



informe progresivo

nº
89

Setiembre
1998

**Monitoreo oceanográfico pesquero en áreas
seleccionadas (Paíta, Chimbote, Pisco e Ilo)
MOPAS 9802**

*Octavio Morón, Paula Chapilliquén,
Patricia Villanueva, Roberto Quesquén* 3

DGIO 46

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. El INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

Asesora científica
Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico
Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 1998. Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle
Apartado Postal 22
Callao, PERU
Teléfono 429.7630 / 420.2000
Fax (511) 465 6023
E-mail:imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley.
Reservados todos los derechos de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: VISUAL SERVICE SRL.
José de la Torre Ugarte 433 - Lince.
Teléfono 442.4423
Tiraje: 300 ejemplares.

MONITOREO OCEANOGRAFICO PESQUERO EN AREAS SELECCIONADAS (PAITA, CHIMBOTE, PISCO E ILO) MOPAS 9802

Octavio Morón

Dirección de Información y Pronósticos Oceanográficos. DGIO. IMARPE

Paula Chapilliquén

Patricia Villanueva

Area de Fitoplancton y Producción
Primaria. DOB. DGIO. IMARPE

Roberto Quesquén

Area de Zooplancton y Producción
Secundaria. DGIO. IMARPE

CONTENIDO

Resumen	3
1. Introducción	4
2. Material y métodos	4
3. MOPAS PAITA 9802 (06-08/02/1998)	5
4. MOPAS CHIMBOTE 9802 (16-18/02/1998)	22
5. MOPAS PISCO 9802 (14-16/02/1998)	38
6. MOPAS ILO 9802 (17-19/02/1998)	51
6.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar	51
6.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa	53
6.3 Plancton en superficie	53
6.4 Distribución de los recursos	63
7. Discusión y Conclusiones	63
8. Referencias	64
9. Anexo 1: Relación de personal	66

RESUMEN

El Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas MOPAS 9802, cubrió las áreas de Paita: Talara y Punta Falsa (06-08/02/98); de Chimbote: Chicama y Chimbote (16-18/02/98); de Pisco: Tambo de Mora y Bahía Independencia (14-16/02/98); de Ilo: los Islotes - Río Sama (17-19/02/98); hasta una distancia de 15 - 20 mn de la costa.

Las condiciones oceanográficas muestran un evento El Niño en plena evolución, principalmente en la capa superficial donde se han registrado las mayores anomalías térmicas y halinas; hasta el momento no se ha presentado una gran trasgresión de las ATS, aunque los bajos valores de salinidad nos indican la presencia de estas aguas frente a la Bahía Sechura.

Por el norte (MOPAS Paita) se registró una gran mezcla en la superficie del mar entre las Aguas Ecuatoriales, Aguas Tropicales y la descarga de los ríos de la zona, con temperaturas de 28 - 29 °C y salinidades de 32,0 a 34,0 ‰; en la columna de agua se aprecia una disminución de temperatura (3 °C aproximadamente) y salinidad con respecto a lo observado durante el MOPAS Paita 9711.

En Chimbote y Pisco la superficie y la columna de agua hasta 100 m de profundidad está cubierta por ASS con valores de 35,3 a 35,5 ‰, excepto en áreas próximas a la descarga de los ríos donde el tenor de salinidad disminuye a 32,65 y 33,82 ‰ respectivamente por el efecto de la mezcla con el agua dulce.

En el MOPAS Ilo se registraron dos características del agua diametralmente opuestas; en superficie, se observó la presencia de salinidad de hasta 35,96 ‰, mientras que por debajo de los 80 m de profundidad la surgencia de aguas frías de baja salinidad, características de las Aguas Templadas de la Subantártica (ATS), fue notoria lo que debe repercutir en el enfriamiento de toda la columna de agua.

Las anomalías térmicas de la superficie del mar en todas las áreas estudiadas son ligeramente menores a las observadas en meses anteriores.

Los promedios de volúmenes de plancton son los más bajos de los últimos meses.

Solamente hubo registros acústicos en áreas muy costeras, y de tipo muy disperso, las capturas se realizaron cerca a la costa y fueron de poca significación.

1. INTRODUCCION

La operación MOPAS 9802 realizada a bordo de embarcaciones pesqueras, tuvo como propósito principal continuar las observaciones bio-oceanográficas en la región costera del Perú y evaluar la intensidad con que se viene desarrollando el evento El Niño 1997-98.

En el MOPAS 9711 se describió el inicio del segundo pico de dicho evento, el mismo que se manifestó con una rápida proyección de Aguas Ecuatoriales Superficiales hasta Punta Falsa (6° S), elevando las temperaturas entre 2 a 4 °C, disminuyendo los valores de salinidad, en 0,5 ‰ aproximadamente con respecto al mes anterior, asimismo se observó la advección a la costa de altas salinidades al sur de Chimbote; y por consiguiente la disminución de las capturas de las especies comunes de la costa entre los efectos negativos; en tanto que la ampliación de las áreas de distribución de langostinos, de merluza, el incremento de la biomasa de concha de abanico y la aproximación a la costa del "perico" entre las especies más conocidas se consideraría como efectos positivos en el mar peruano.

Relacionando las diferentes investigaciones que viene realizando el IMARPE (Cruceiros de evaluación de recursos, seguimiento de la pesquería, cruceiros oceanográficos) la información vía Internet (NOAA/Nesdis, TAO Project Office) y la información histórica sobre los eventos de 1972-73 y el 1982-83, se ha llegado a la conclusión de que el presente evento ha llegado a su punto máximo de intensidad a principios de febrero 1998, para iniciar en la segunda quincena una lenta tendencia a la normalización de las condiciones bio-oceanográficas.

Dando cumplimiento al proyecto Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas, el informe presenta los resultados obtenidos en 4 operaciones realizadas en el mes de febrero en las áreas de Paita, Chimbote, Pisco e Ilo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La operación MOPAS del mes de febrero (9802) cubrió las áreas comprendidas entre 15 y 20 mn en la zona de Paita: Talara y Punta Falsa (06-08/02/1998); de Chimbote: Chicama y Chimbote (16-18/02/1998); de Pisco: Tambo de Mora y Bahía

Independencia (14-16/02/1998); y de Ilo: los Islotes y río Sama (17-19-02/1998), con una duración de 3 días en cada área (Fig.1a). Las embarcaciones contratadas para este fin fueron: «José Mercedes», «La Libertad», «Chinchihuasi» e «Ileños Unidos» respectivamente.

La relación de personal de la operación se incluye en el anexo 1, conjuntamente con los responsables de los análisis e informes.

En cada una de las operaciones se tomaron datos de temperatura y muestras de salinidad, oxígeno, nutrientes y fitoplancton cuantitativo a los niveles de superficie y en la columna de agua hasta 100 m de profundidad.

Se realizaron arrastres de redes para la obtención de fitoplancton y zooplancton, obteniéndose un total de 49 muestras de plancton de superficie, con 12 muestras en las áreas de Chimbote, Pisco e Ilo, respectivamente, y 13 muestras en el área Paita.

Para la colecta y la determinación del volumen de plancton de las muestras se siguió la metodología empleada en anteriores trabajos (VILLANUEVA *et al.* 1998).

Se realizó un rastreo acústico continuo para la determinación de la distribución y concentración de recursos costeros. Se complementó el estudio con lances de comprobación.

Para la interpretación de los datos y la elaboración del informe se ha consultado información histórica, así como cruceros de investigación e información recibida de Internet.

3. MOPAS PAITA 9802 (06-08/02/1998)

3.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Durante el monitoreo Oceanográfico Pesquero frente a Paita (MOPAS 9802) se registraron temperaturas superficiales entre 28,7 y 30,6 °C, (Tabla 1, Fig. 2b) ubicándose valores < 29,0 °C alrededor de Talara y Punta Falsa, mientras que los > 30 °C formando pequeños núcleos al sur de Paita, cabe resaltar que estas altas temperaturas se presentaron también en la estación de otoño (abril-junio) de 1983, cuando el evento El Niño de aquella oportunidad alcanzó su mayor intensidad.

Las anomalías térmicas positivas (Fig. 1b) han alcanzado valores de 6,1 °C frente a Talara (C. M. 308-41) y 7,3 °C frente a Sechura (C. M. 308-51), con respecto al patrón de febrero.

El tenor de salinidad en la superficie fluctuó entre 32,1 y 34,0 ‰ (Fig. 3a), aparentemente son Aguas Tropicales Superficiales (ATS) por los bajos valores observados, pero no se descarta esta posibilidad debido a que aún no se han determinado indicadores de estas aguas.

La presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), en la zona podría deducirse que son estas últimas aguas mezcladas con la gran descarga de aguas dulces que vienen registrando los ríos de la zona.

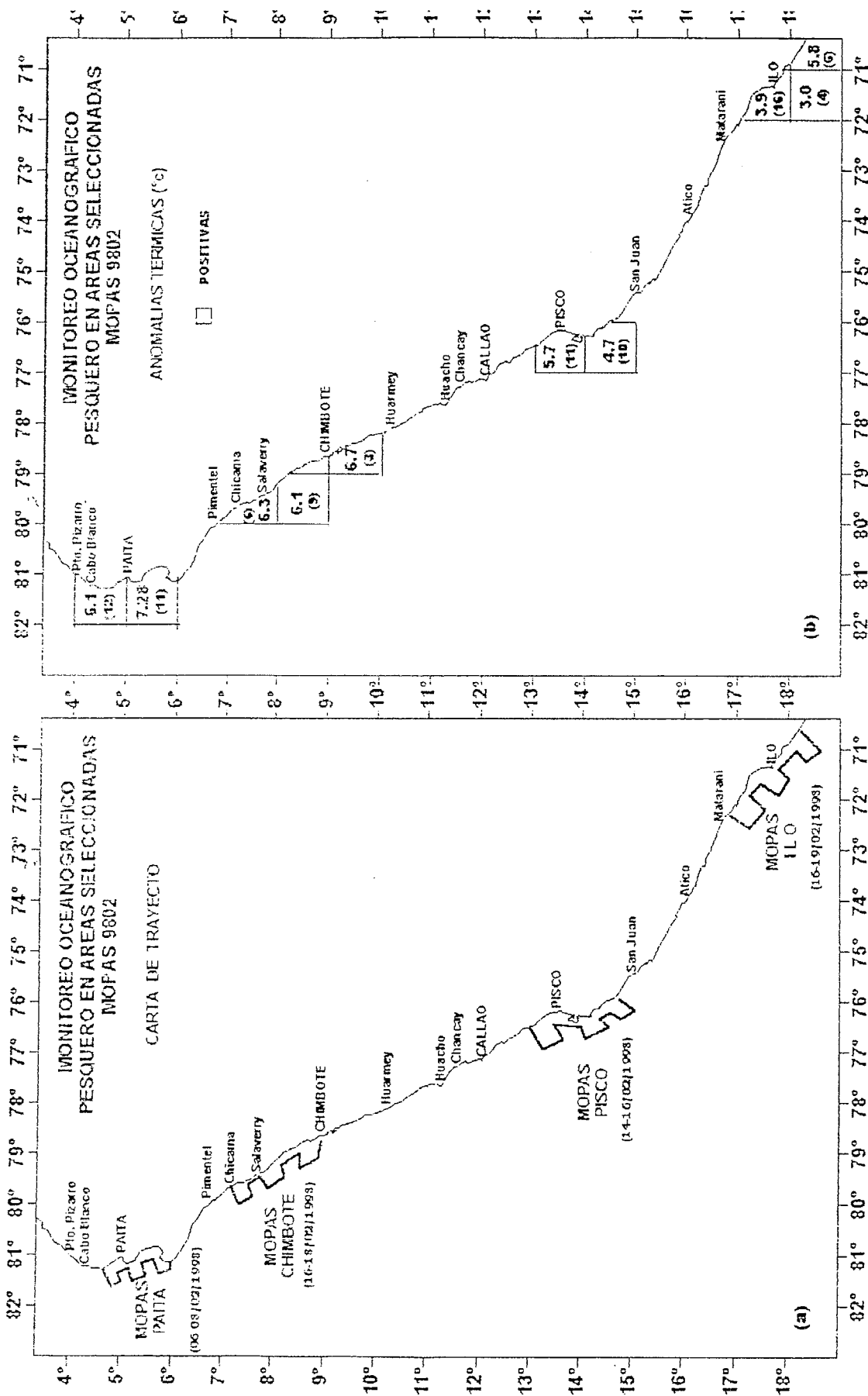


FIGURA 1. Cobertura de la operación MOPAS 9802 (a) y anomalías térmicas (°C) respecto al promedio patrón de febrero (b).

TABLA 1. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

MOPAS PAITA 9802 (06-08/02/1998)								
ESTAC.	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/L)
1	06/02/98	22:15	05°14'03.0"	81°10'00.0"	0	29,6	32,95	4,78
					10	29,4	32,97	4,79
2	06/02/98	23:58	05°24'30.0"	81°06'05.0"	0	29,0	32,95	4,70
3	07/02/98	01:15	05°28'29.0"	81°02'06.0"	0	29,0	33,3	4,34
					10	28,9	33,26	4,82
					25	28,2	33,94	4,34
4	07/02/98	04:35	05°49'18.0"	81°09'03.0"	0	28,7	34,12	5,31
					10	28,2	34,12	4,79
					25	27,5	34,75	3,88
					50	26,1	35,04	3,59
5	07/02/98	06:05	05°49'16.0"	81°18'07.0"	0	28,8	33,94	4,82
					10	28,5	33,94	4,96
					25	27,5	34,67	4,58
					50	26,4	35,08	4,10
					75	24,7	35,29	3,88
					100	20,4	35,26	1,67
6	07/02/98	08:05	05°49'18.0"	81°29'05.0"	0	29,0	33,72	4,75
					10	28,7	33,69	4,73
					25	27,5	34,68	4,94
					50	26,5	35,26	3,96
					75	24,6	35,48	3,86
7	07/02/98	10:30	05°38'49.0"	81°26'00.0"	0	29,6	32,64	4,54
					10	29,3	33,99	4,82
					25	27,6	34,60	4,54
					50	25,6	35,14	3,54
					75	20,9	35,28	1,74
8	07/02/98	11:15	05°29'11.0"	81°22'02.0"	0	29,7	32,38	4,47
					10	29,3	33,99	4,82
					25	27,6	34,60	4,54
					50	25,6	35,14	3,54
					75	20,9	35,28	1,74
9	07/02/98	14:00	05°28'54.0"	81°11'57.0"	0	30,4	32,91	4,50
					10	30,3	33,12	4,58
					25	27,6	34,60	4,54
					50	25,6	35,14	3,54
					75	20,9	35,28	1,74
10	07/02/98	16:40	05°13'44.0"	81°17'53.0"	0	29,4	32,59	4,68
					10	29,0	33,01	4,69
					25	27,0	34,58	5,09
					50	25,9	35,17	3,62
					75	21,3	35,29	2,05
11	07/02/98	18:05	05°13'17.0"	81°29'04.0"	0	19,2	35,34	1,68
					10	19,3	35,34	1,82
					25	19,3	35,34	1,82
					50	19,3	35,34	1,82
					75	19,3	35,34	1,82
12	07/02/98	19:41	05°05'54.0"	81°29'06.0"	0	29,0	35,57	4,68
					10	29,4	32,53	4,73
					25	28,7	33,07	4,88
					50	27,5	34,33	4,84
					75	25,7	35,18	3,57
13	07/02/98	20:35	04°58'31.0"	81°29'00.0"	0	21,8	35,26	1,82
					10	18,9	35,22	1,68
					25	18,9	35,22	1,68
					50	18,9	35,22	1,68
					75	18,9	35,22	1,68

Continúa...

...Continúa

ESTAC.	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/L)
14	07/02/98	22:45	04°58'26.0"	81°19'11.0"	0	29,4	33,32	4,54
					10	28,7	33,27	4,59
					25	27,2	34,33	3,85
					50	25,5	35,00	3,20
15	08/02/98	00:25	04°58'29.0"	81°09'58.0"	0	29,4	32,85	5,28
					10	28,1	33,98	4,73
16	08/02/98	01:20	04°50'49.0"	81°14'01.0"	0	29,0	32,35	4,89
17	08/02/98	2:55	04°43'17.0"	81°18'02.0"	0	28,9	32,49	4,59
					10	28,2	33,35	3,91
18	08/02/98	03:15	04°43'37.0"	81°27'22.0"	0	28,7	32,10	4,82
19	08/02/98	5.3	04°43'13.0"	81°37'57.0"	0	29,1	32,53	4,90
					10	28,9	29,40	4,87
					25	27,8	34,52	4,93
					50	26,0	34,89	4,02
					75	23,0	35,23	2,70
20	08/02/98	07:30	04°32'55.0"	81°37'20.0"	100	21,0	35,24	1,92
					0	28,9	32,06	4,82
					10	29,1	31,99	4,54
					25	27,4	34,85	4,75
21	08/02/98	08:40	04°23'13.0"	81°35'59.0"	50	26,3	34,97	4,05
					75	24,3	35,14	3,27
					100	20,1	35,10	1,54
					0	29,1	32,50	4,82
22	08/02/98	10:40	04°22'41.0"	81°27'54.0"	0	29,1	32,50	4,82
					10	28,9	33,83	4,50
					25	26,4	34,82	3,83
23	08/02/98	12:00	04°23'02.0"	81°18'17.0"	0	29,1	32,26	4,68
					10	28,9	33,83	4,50
					25	26,4	34,82	3,83

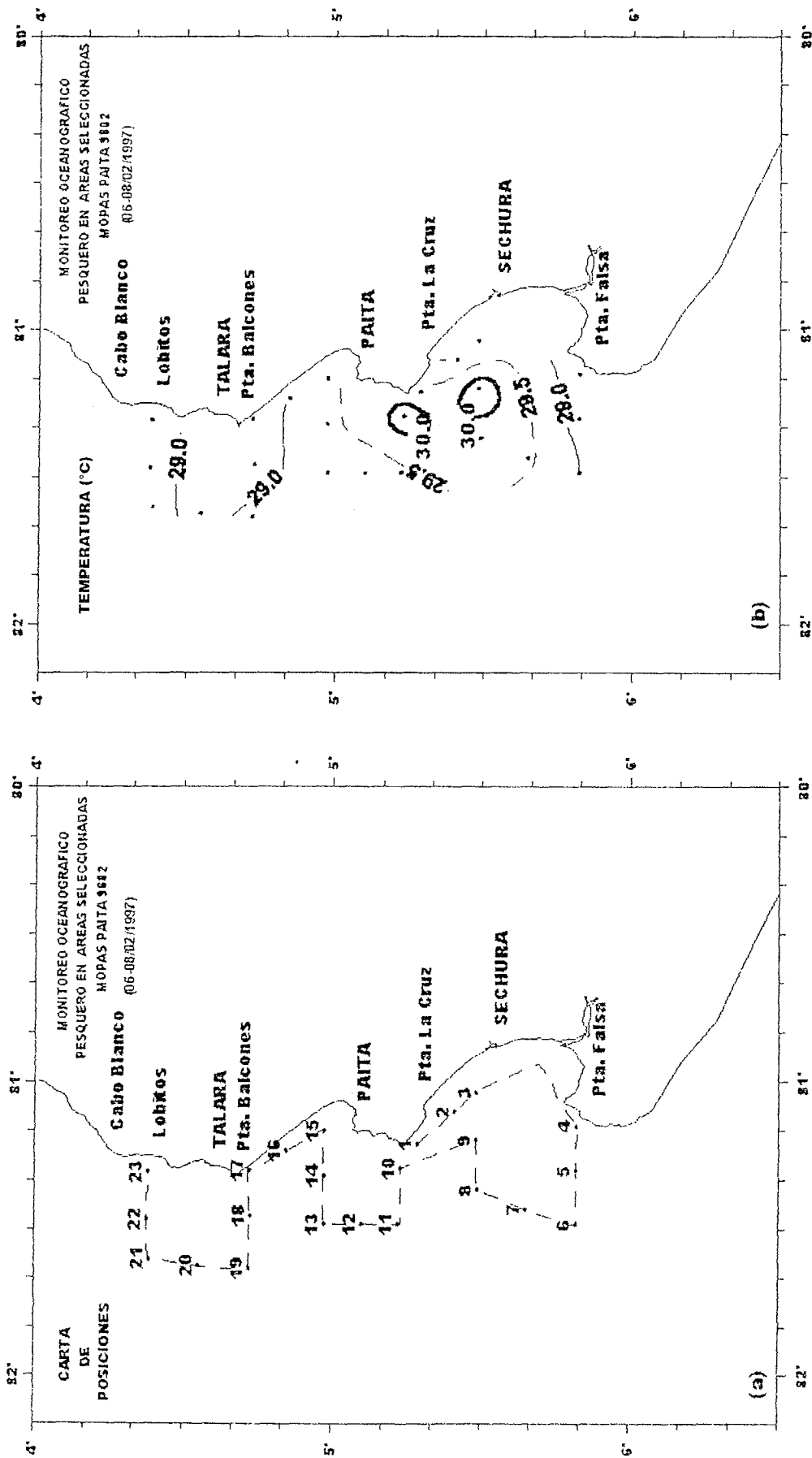


FIGURA 2. Carta de posiciones (a) y distribución de temperatura superficial del mar (b). MOPAS de Paíta.

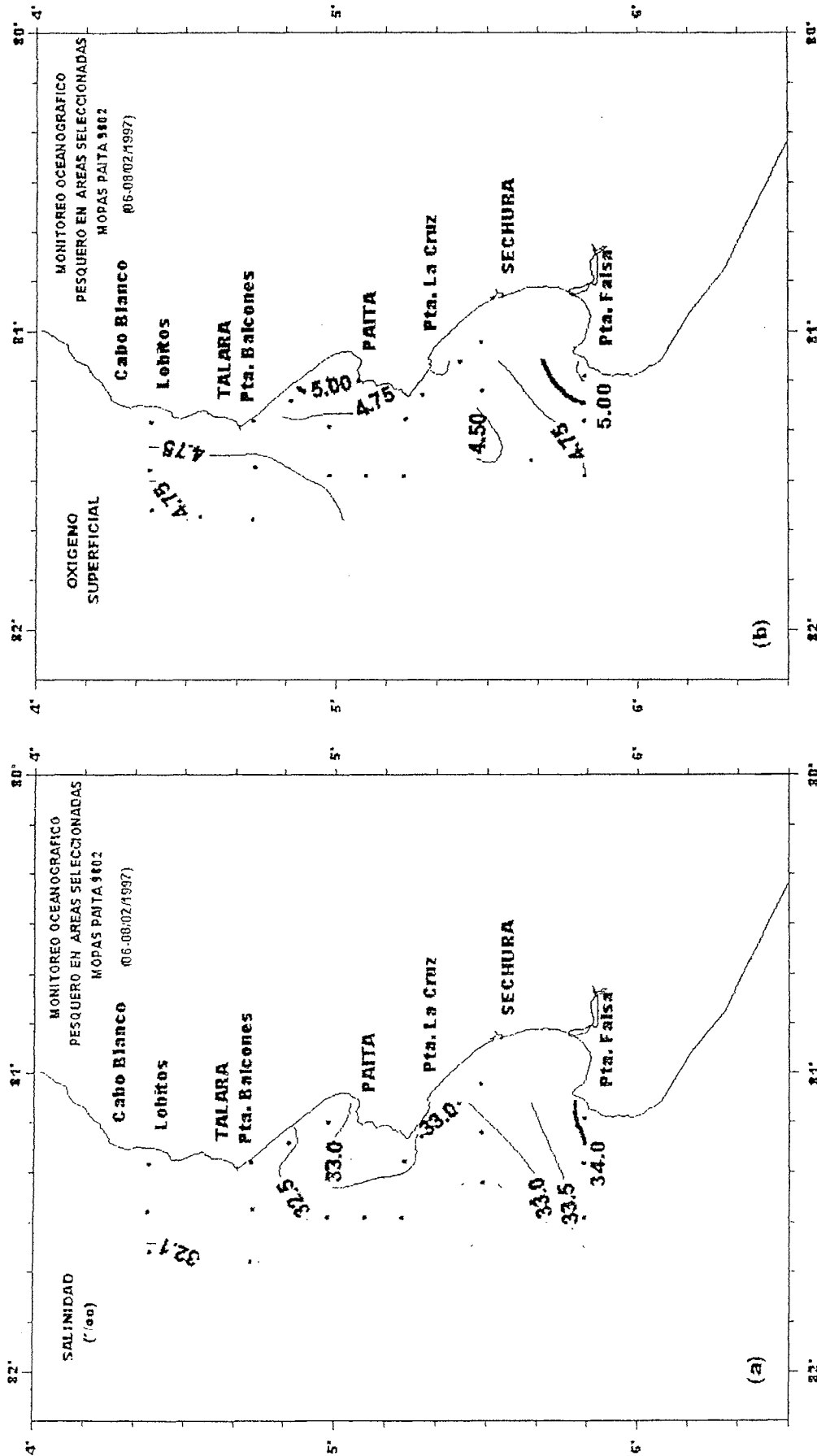


FIGURA 3. Distribución de la salinidad (a) y oxígeno (b) en la superficie del mar. MOPAS-Paita.

El Oxígeno en superficie se presentó en un rango de 4,34 a 5,31 mL/L (Fig. 3b) con predominancia de valores menores de 5,00 mL/L, estas concentraciones son relativamente bajas, teniendo en cuenta que no se observan indicativos de afloramiento en la zona.

3.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (a 15 mn aproximadamente)

La sección muestra un rango de 29 a 19 °C entre 0-100 m de profundidad (Fig. 4a); en los primeros 50 m se presentan isotermas equidistantes, con separación de 10 a 15m c/u, mientras que entre 50 y 100 m se puede observar una aproximación entre isotermas, conformando una débil termoclina compuesta de 5 - 6 isotermas (25-20 °C).

La sección muestra la mezcla de las AES y las aguas dulces con los valores < 34,00 ‰ hasta 25 m de profundidad; AES típicas (34,0-34,8 ‰) alrededor de 25-40 m y a mayor profundidad; las ASS, las mismas que presentan un máximo de 35,4 ‰ a 75 m frente a Punta Falsa (Fig. 4b).

El oxígeno no muestra la común estratificación o profundización de los iso-oxígenas, esto último por efecto de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell; lo que debe estar ocurriendo a mayor profundidad, ya que esta corriente está asociada a temperaturas menores de 15 °C (Fig. 4c).

La Fig. 5 (a,b) muestra un perfil de 24 mn frente a Punta Falsa (zona de común afloramiento). Al igual que la sección paralela, no se presenta la elevación o surgencia de las isotermas o iso-oxígena cerca a la costa, lo que nos indica que el afloramiento costero ha cesado completamente en la zona.

3.3 Plancton en superficie

Los volúmenes de plancton a nivel superficial fluctuaron de 0,025 a 1,25 mL/m³, obtenidos en las estaciones 3 y 19, respectivamente (Tabla 2). El valor promedio de los volúmenes fue de 0,46 mL/m³. El 98 % del área en estudio presentó valores menores a 1,0 mL/m³.

El área se caracterizó por presentar abundancia del fitoplancton alcanzando el 62 %, correspondiendo el 15 % al zooplancton y el porcentaje restante (23 %) compartieron dominancia el fito y zooplancton.

En general la composición fitoplanctónica estuvo representada por diatomeas neríticas (*Coscinodiscus perforatus*, *C. granii*, *Chaetoceros pseudocurvisetus* y *Bacteriastrum hyalinum*), de afloramiento costero (*Chaetoceros affinis* y *Ch. decipiens*), diatomeas oceánicas (*Helicotheca tamesis* y *Chaetoceros diversus*), y de los dinoflagelados cosmopolitas *Ceratium pentagonum* y *C. furca*, que fueron poco abundantes, pero frecuentes; los dinoflagelados termófilos: *Ceratium falcatum*, *Ceratocorys horrida*, *Ornithocercus thumii*, *O. magnificus*, *Dinophysis hastata* y *Ceratium ranipes*, entre otros.

MOPAS PAITA 9802

PERFIL OCEANOGRAFICO FRENTE A PTA. FALSA

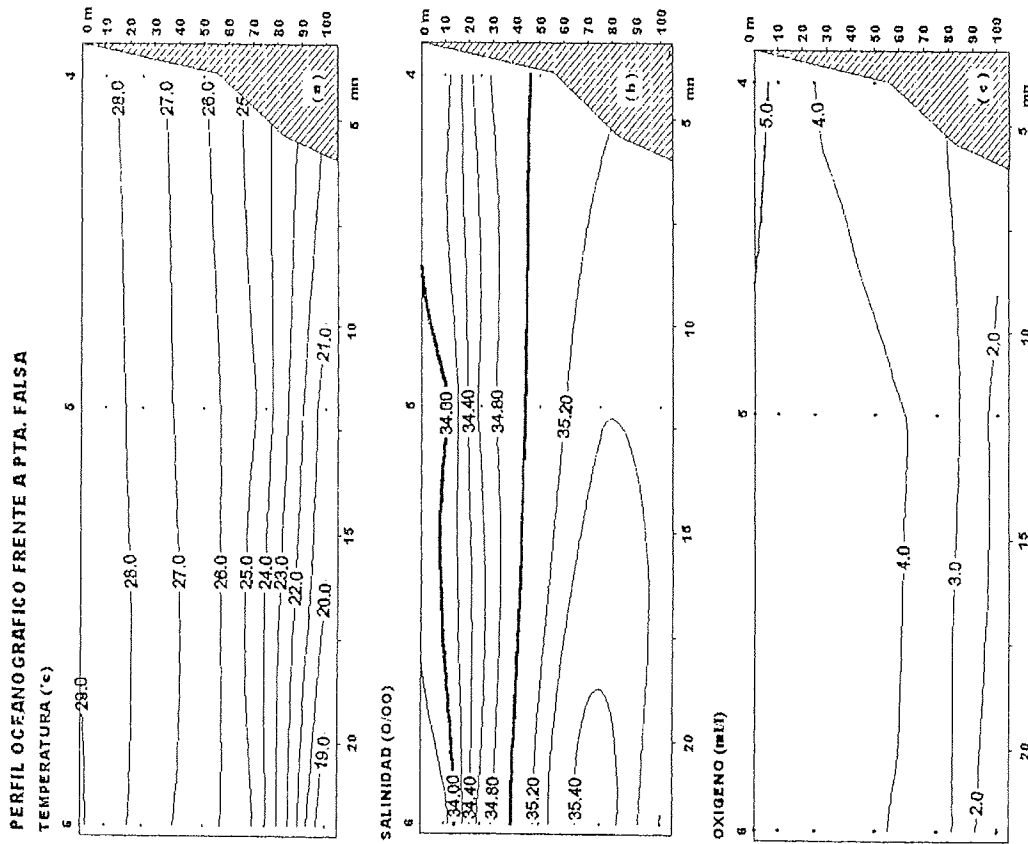


FIGURA 5. Perfil oceanográfico de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno c) frente a Punta Falsa, con datos del MOPAS-Paita.

MOPAS PAITA 9802

SECCION PARALELA A LA COSTA (06-08/02/1997)

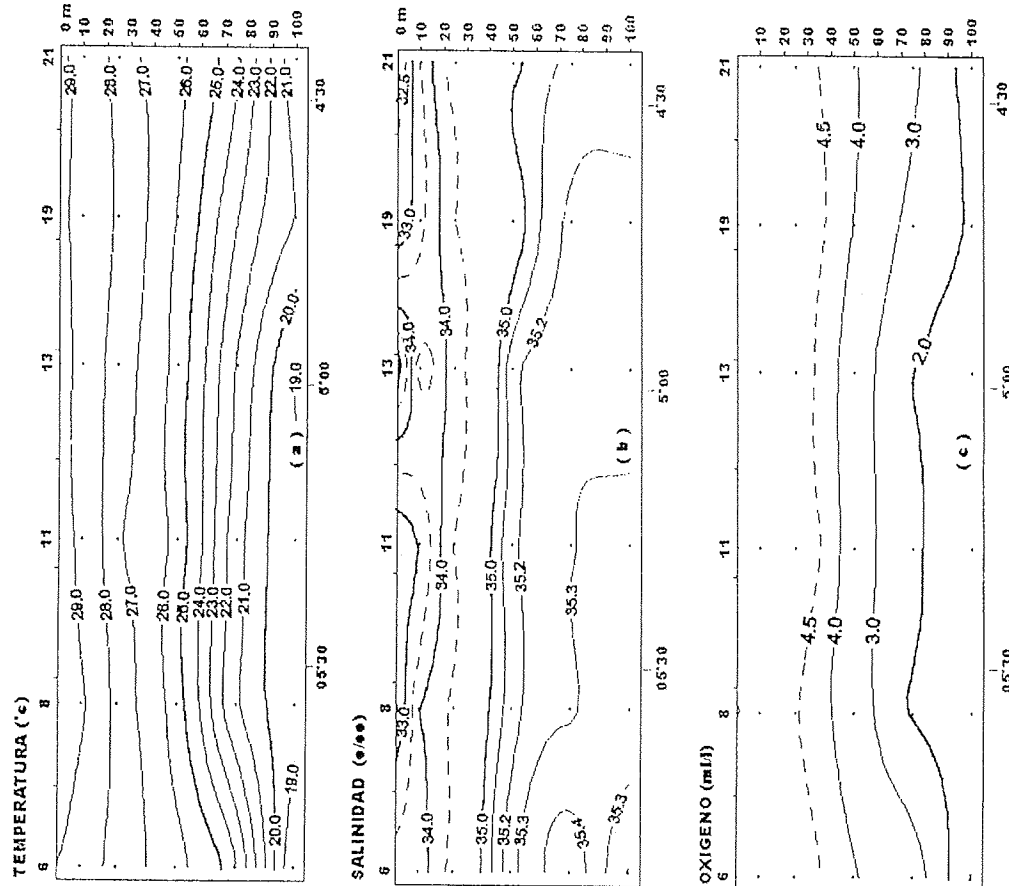


FIGURA 4. Secciones verticales de temperatura (a), salinidad (b) y oxígeno c), alrededor de las 15 mn frente a Paita, con datos del MOPAS-Paita.

TABLA 2. ANALISIS CUALITATIVO DEL FITOPLANCTON EN SUPERFICIE

MOPAS PAITA 9802 (06-08/02/1998)

ESTACION	1	3	4	6	8	11	13	14	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	29,6	29,0	28,7	29,0	29,7	29,4	29,4	29,5	29,6	29,7	29,8	29,9	29,1
VOLUMEN (ml/m3)	0,455	0,025	0,724	0,437	0,037	0,905	0,505	0,271	0,354	0,618	1,252	0,309	0,150
DIATOMEAS													
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2	3	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros concavicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
<i>Chaetoceros decipiens</i>	2	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros diversus</i>	2	0	0	1	0	2	2	0	3	1	3	0	0
<i>Chaetoceros didymus</i>	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	1	0	0	2	0	2	2	0	4	2	3	0	0
<i>Chaetoceros radicans</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corethron hystrix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	3	3	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	1	0	2	3	4	0	3	0	0	1	3	1
<i>Coscinodiscus perforatus v. cellulosa</i>	3	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	2	1	1	2	1	1	1	1	4	2	0	1	0
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Eucampia cornuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Guinardia flaccida</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Guinardia striata</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0
<i>Helicotheca tamesis</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiaulus hauckii</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hemiaulus sinensis</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Lioloma pacificum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Odontella longicirrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Odontella mobiliensis</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pleurosigma sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Proboscia alata f. gracillima</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pacifica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua...

...Continúa

ESTACION	1	3	4	6	8	11	13	14	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	29,6	29,0	28,7	29,0	29,7	29,4	29,4	29,4	28,9	29,1	29,1	29,1	29,1
VOLUMEN (ml/m3)	0,455	0,025	0,724	0,437	0,037	0,905	0,505	0,271	0,354	0,618	1,252	0,309	0,150
<i>Rhizosolenia pungens</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Thalassiosira partheneia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS													
<i>Ceratium breve</i> (AES)	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Ceratium breve</i> v. <i>parallellum</i> (AES)	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium breve</i> v. <i>schmidtii</i> (AES)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium carriense</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium declinatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium deflexum</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium dens</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium extensum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium falcatifforme</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium falcatum</i>	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	0	1
<i>Ceratium fusus</i>	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Ceratium gibberum</i> v. <i>dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium gibberum</i> v. <i>subaequale</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium horrida</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium incisum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium kofoidii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ceratium lunula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium ranipes</i>	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Ceratium tripos</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium vultur</i>	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0	1	1
<i>Ceratocorys horrida</i>	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Dinophysis doryphorum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis hastata</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis mitra</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis rapa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Diplopelta steinii</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dissodinium elegans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodinium asymmetricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Gonyaulax spinifera</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Kofoidinium velleloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ornithocercus magnificus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0

Continúa...

...Continúa

ESTACION	1	3	4	6	8	11	13	14	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	29,6	29,0	28,7	29,0	29,7	29,4	29,4	29,4	29,4	28,9	29,1	29,1	29,1
VOLUMEN (ml/m ³)	0,455	0,025	0,724	0,437	0,037	0,905	0,505	0,271	0,354	0,618	1,252	0,309	0,150
<i>Ornithocercus quadratus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ornithocercus steinii</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ornithocercus thumii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum arcuatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum gracile</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Protoferidinium brochi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Protoferidinium claudicans</i>	1	0	2	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Protoferidinium conicum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Protoferidinium crassipes</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Protoferidinium depressum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0
<i>Protoferidinium divergens</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Protoferidinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoferidinium grande</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Protoferidinium leonis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoferidinium oceanicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoferidinium ovum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoferidinium pellucidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Protoferidinium pentagonum</i>	1	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	1	0
<i>Protoferidinium steinii</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Protoferidinium tristylum</i>	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Pyrophacus steinii</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pyrophacus vancampoae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spiraulax jolliffei</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1

LEYENDA

AES = Aguas Ecuatoriales Superficiales

- Ausente : 0
 Presente : 1
 Poco abundante : 2
 Abundante : 3
 Muy abundante : 4

Frente a Punta Balcones a 15 mn se determinó un núcleo con el mayor volumen de plancton, conformado por diatomeas como *Chaetoceros didymus*, *C. pseudocurvisetus*, *C. diversus* y *Coscinodiscus granii*, que se presentaron en forma abundante.

Volúmenes con concentraciones menores a 0,5 mL/m³ se encontraron en el 61 % de las estaciones, distribuyéndose dentro de las 15 mn (Fig. 6), con una composición fitoplanctónica similar a la citada anteriormente.

Ceratium breve, indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), fue localizada en todas las estaciones muestreadas.

Zooplancton

Los volúmenes del zooplancton en el área de Paita estuvieron comprendidos entre 1,0 y 52,0 mL/100 m³, ubicándose el mayor valor frente a Paita a 10 millas y el menor frente a Sechura a 20 millas de la costa (Tabla 3). Se observó una disminución de los volúmenes en esta área con respecto al mes de noviembre que estuvieron entre 3,4 y 81,0 mL/100 m³ (GIRÓN 1997).

Se determinó una gran variedad de grupos como copépodos, decápodos, quetognatos, eufáusidos, gasterópodos, sifonóforos y medusas, entre otros, siendo los crustáceos los que presentaron el mayor número de especies y de éstos, los copépodos fueron los de mayor frecuencia.

Indicadores biológicos

En relación a especies asociadas a masas de agua se determinó la presencia de los copépodos, *Acartia danae*, *Acartia negligens* e *Ischnocalanus plumulosus*, propias de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), entre Lobitos y Punta Falsa hasta las 20 mn y frente a Sechura a 5 millas de la costa (Fig. 7).

Especies relacionadas con Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) como el copépodo *Centropages furcatus* y un decápodo de la familia Portunidae, se distribuyeron en toda el área de muestreo, desde Lobitos hasta Punta Falsa.

Así mismo se encontró a *Krohnitta subtilis*, quetognato, indicador de Aguas de Afloramiento (AA), frente a Punta La Cruz a 20 millas de la costa.

La distribución de los indicadores de ASS y AES mostraron igual distribución que la encontrada en el muestreo del MOPAS 9711 en el mes de noviembre (GIRON 1997).

Ictioplancton

Se determinaron huevos y larvas de "samasa" (*Anchoa nasus*); larvas de la familia Carangidae, Gobiidae entre otros (Tabla 3). Observándose la mayor diversidad de especies frente a 5 millas de Punta Falsa con 18 especies, mientras que la menor diversidad, con una sola especie, frente a Punta La Cruz a 20 mn de la costa.

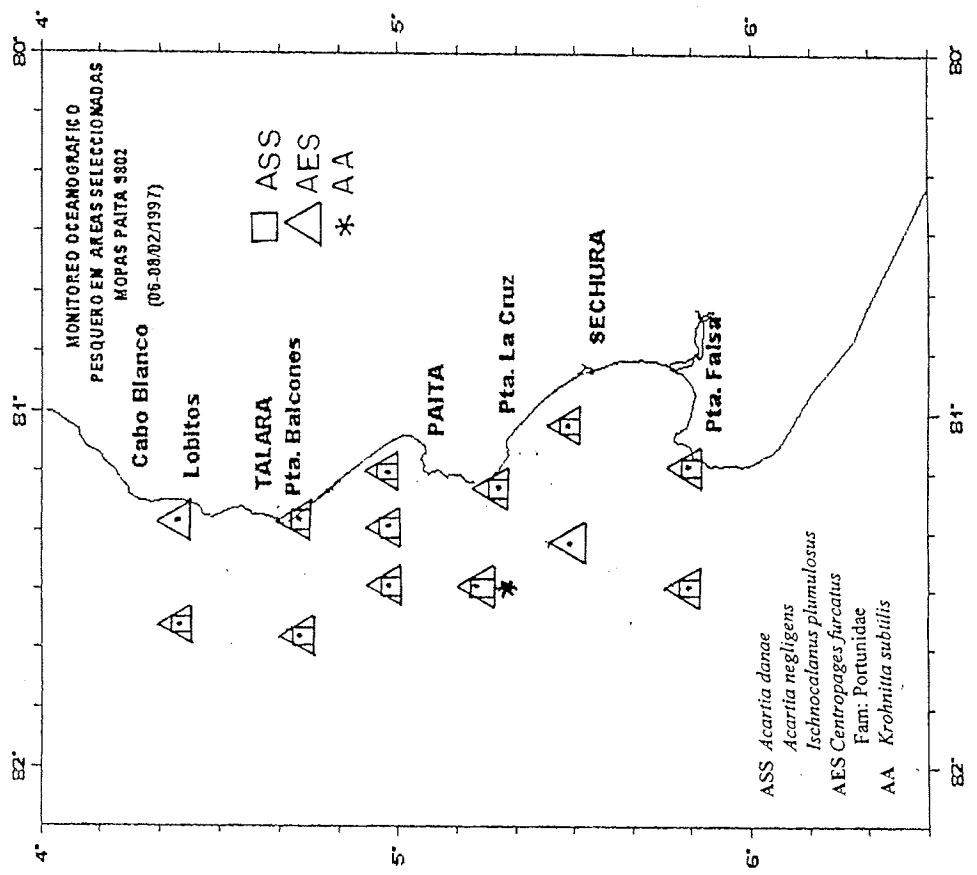


FIGURA 7. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton MOPAS-Paíta.

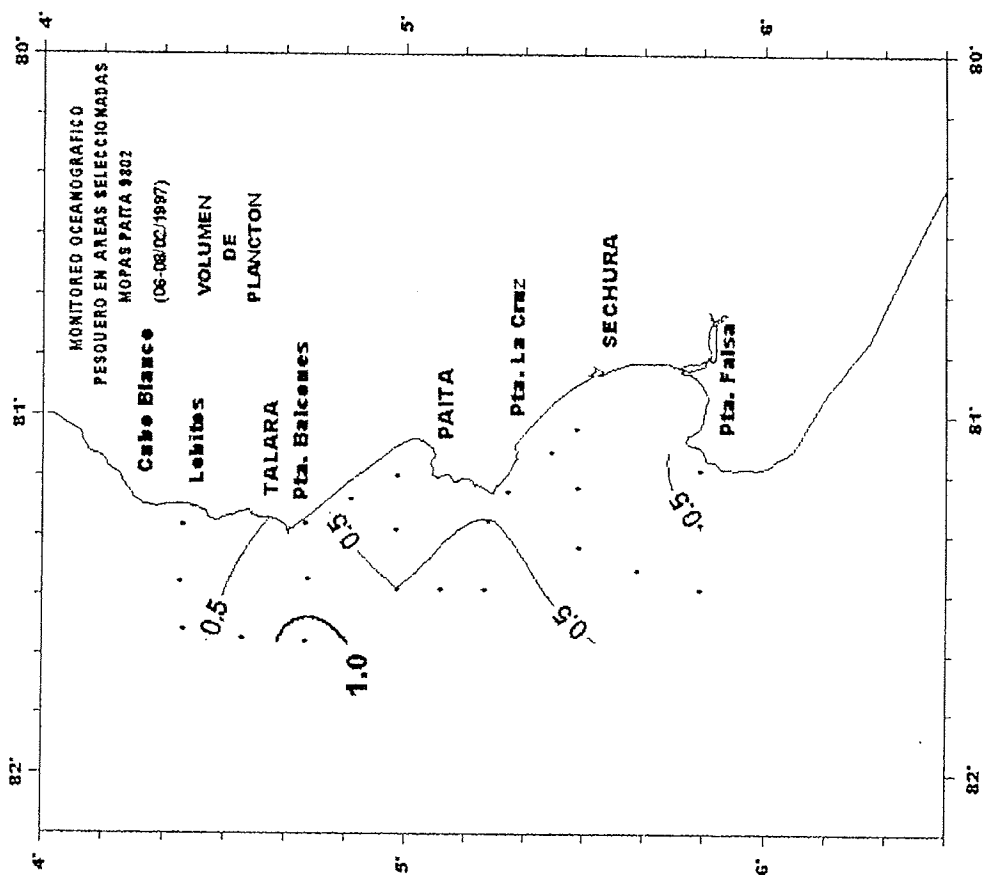


FIGURA 6. Volumen de plancton. MOPAS-Paíta.

Tabla 3. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS PAITA 9802 (N° ind/100m3)

Estación		1	3	4	6	8	11	13	14	15	17	19	21	23	
Volumen (ml/100 m3)		13.3	14.0	4.8	13.0	1.0	4.2	9.0	52.0	31.6	46.0	8.3	8.2	1.58	
ORDEN / FAMILIA	Especie	Estadio													
Anguilliformes		larvas													
Belontiiformes		larvas													
Bregmacerolidae	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	larvas													
Carangidae	<i>Naucrates ductor</i>	larvas													
	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	larvas													
Clupeidae	<i>Sardinops sagax sagax</i>	larvas													
		huevos													
Coryphaenidae		larvas													
	<i>Coryphaena hippurus</i>	larvas													
Cynoglossidae		larvas													
Engraulitidae	<i>Anchoa nasus</i>	huevos													
	<i>Anchoa nasus</i>	larvas													
Elopiidae		larvas													
		larvas													
Gerreidae		larvas													
Gobiidae		larvas													
Haemulidae		larvas													
	<i>Anisotremus</i> sp.	larvas													
Kyphosidae		larvas													
Labridae		larvas													
	<i>Helichoeres</i> sp.	larvas													
Mugilidae		larvas													
	<i>Cubiceps paucirradiatus</i>	larvas													
Nomeidae		larvas													
Notacanthidae	<i>Psenes</i> sp.	larvas													
	<i>Leptocephalus</i> sp.	larvas													
Paralichthyidae	<i>Citharichthys platophrys</i>	larvas													
	Otros no determinados	larvas													
Photichthyidae	<i>Vinciguerra lucetia</i>	huevos													
		larvas													
Pleuronectiformes		larvas													
	<i>sp. no determinada</i>	larvas													
Sciaenidae		larvas													
	<i>Auxis</i> sp.	larvas													
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	larvas													
	<i>Scomberomorus maculatus sierra</i>	larvas													
Serranidae		larvas													
	<i>Sphyraena ensis</i>	larvas													
Syngnathidae	<i>Hippocampus</i> sp.	larvas													
Synodontidae		larvas													
	No determinados	huevos													
		1	401	284	8	9	5	4	12	45	7	1	171	98	
			7	8			3	3		7		2	6	3	

Los huevos de samasa estuvieron en una sola estación, frente a Sechura dentro de las 5 mn de la costa con abundancia de 40 huevos/100 m³ (Fig. 8a), mientras que las larvas se distribuyeron entre Lobitos y Punta Falsa con abundancias entre 3 y 22 larvas/100 m³ (Fig. 8b).

Los huevos de sardina estuvieron distribuidos entre Punta Balcones y Punta Falsa entre 5 y 10 mn de la costa excepto frente a Punta Balcones que se encontraron a 20 mn de la costa. Las abundancias estuvieron comprendidas entre 1 a 3 huevos/100 m³. En relación a las larvas, éstas se distribuyeron entre Punta Balcones y Punta Falsa hasta una distancia de 20 millas. Las abundancias estuvieron comprendidas en un rango entre 3 y 1 020 larvas/100 m³, observándose la mayor abundancia a 20 mn frente a Punta Balcones y la menor también frente a Punta Balcones pero a 2 mn de la costa.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en noviembre de 1997 (GIRÓN 1997), se observa una disminución en las abundancias, tanto de huevos como de larvas de samasa, así como una menor distribución. Así mismo se observa que para este período no se encontraron ni huevos ni larvas de anchoveta. A diferencia de los resultados obtenidos en el muestreo de noviembre 1997 para la misma zona, se observa que en esta oportunidad sí se encontraron huevos y larvas de sardina

La presencia de fases tempranas de desarrollo de anchoveta en esta área es frecuente durante todo el año (Informes internos MOPAS), sin embargo, en este período de muestreo no se encontraron huevos y larvas de esta especie, probablemente por las condiciones ambientales adversas, las que se presentaron con anomalías positivas de +7,3 °C.

3.4 Distribución de los recursos

El ecosonda sólo mostró tres registros de cardúmenes muy cerca al fondo, y de categoría "muy disperso": Frente a Punta Balcones, Punta La Cruz y Punta Falsa (Fig. 9).

Operación de pesca

Esta operación MOPAS-Paita 9802, se caracterizó porque durante el rastreo acústico solamente se apreciaron concentraciones muy dispersas de recursos. Sin embargo, con el propósito de encontrar algo, se colocó en la popa de la embarcación un anzuelo con señuelo con el que se pescó, primero un perico y después un barrilete en los puntos 05°48' S - 81°29' W y 05°29.2' S - 81°22' W.

Continuando el trayecto, se encontró un lobo de mar muerto en estado semidescompuesto, flotando en la superficie del mar y se efectuó una cala a su alrededor frente a Sechura (05°29' S - 81°12' W), con un boliche de 130 bz de longitud, 20 bz de alto y 38 mm de malla.

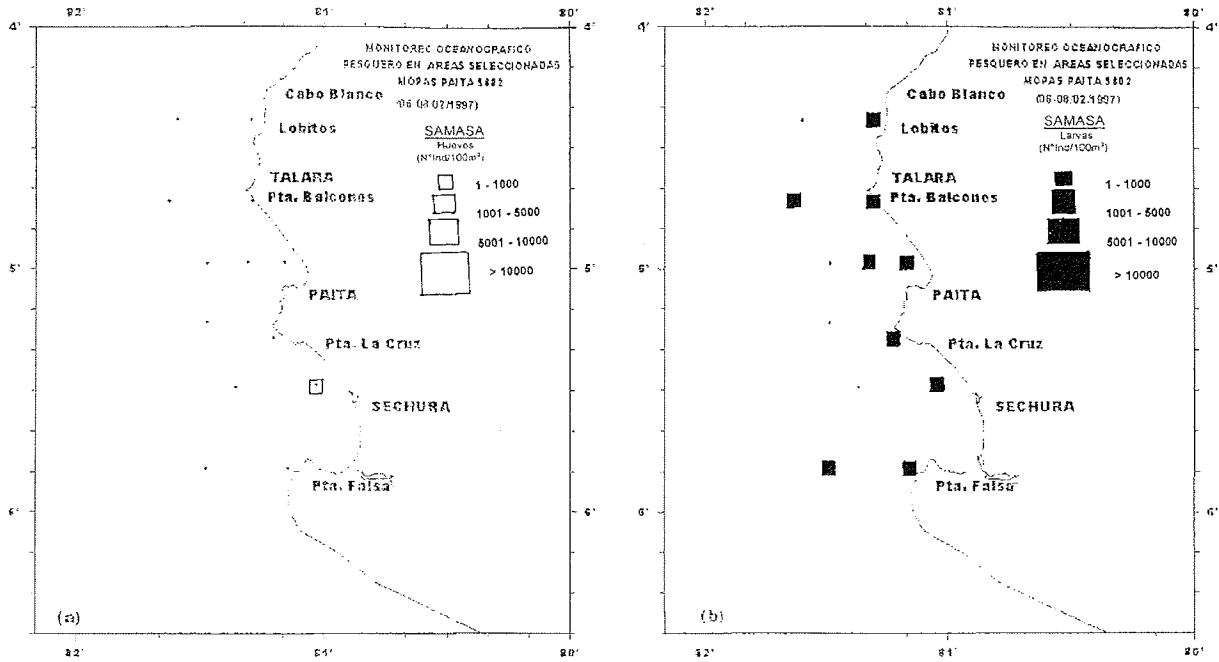


FIGURA 8. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de Engaulidae Anchoa nasus "samasa", MOPAS-Paita.

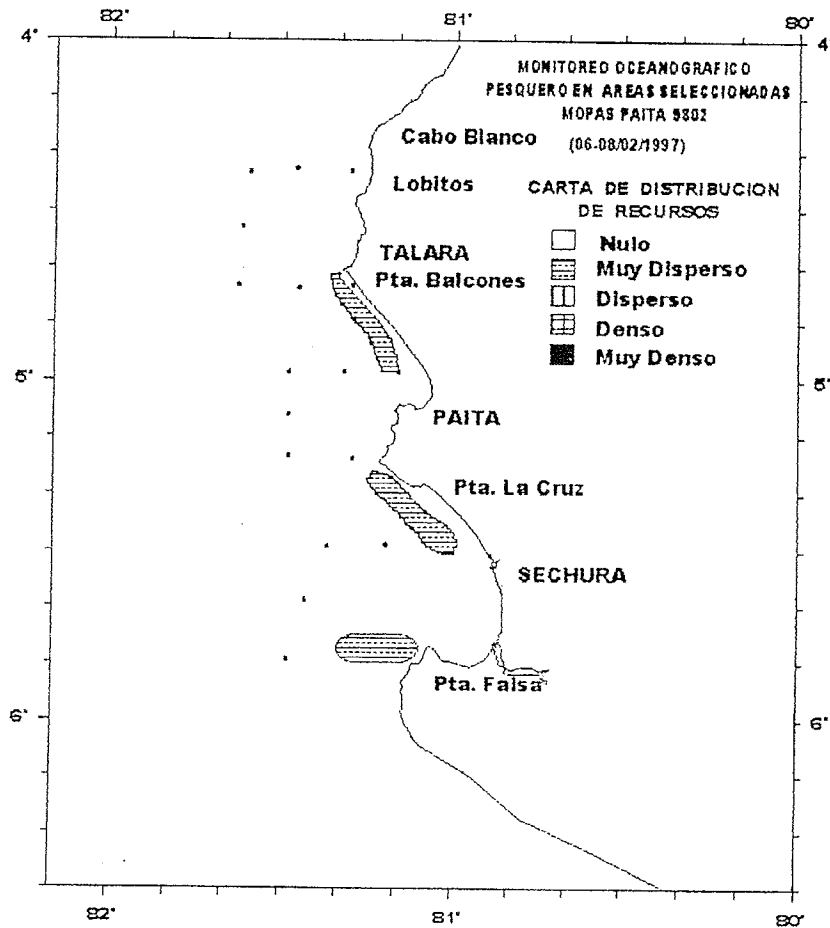


FIGURA 9. Distribución de recursos costeros. MOPAS-Paita.

Composición de las capturas

La captura en el único lance, aparte del perico [*Coryphaena hippurus*] y del barrilete [*Katsuwonus pelamis*] capturados con anzuelo, estuvo constituida por 28 ejemplares de perico con un peso total aproximado de 60 kg.

Aspectos biológicos

Las tallas de los 28 ejemplares de perico capturados oscilaron entre 38 y 90 cm, no se aprecia una moda definida por la poca cantidad de ejemplares muestreados. De los 28 ejemplares, 13 fueron machos y 15 hembras, con el predominio de los estadios IV y V.

En el análisis microscópico de los contenidos estomacales se encontró en algunos individuos, restos de melva (*Auxis* sp.), en otros anchoveta blanca (*Anchoa nasus*) y en otros restos de lobo de mar.

3.5 Discusión y conclusiones

La información obtenida durante el MOPAS Paita 9802, indica que el evento El Niño 1997-98, ha alcanzado valores térmicos muy próximos a los que se registraron cuando la TSM durante el evento El Niño 1982-83 (ZUTA *et al.* 1984), alcanzó un valor máximo de 31,2 °C alrededor de Talara; mientras que en el presente monitoreo la temperatura máxima alcanzó 30,4 °C.

La distribución de isotermas en la sección frente a Paita, presenta gran similitud en ambos eventos, con la isoterma de 20 °C alrededor de las 100 m de profundidad.

Comparando la presente información con la obtenida durante el MOPAS Paita 9711 (MORÓN *et al.* 1997), es notable el calentamiento superficial (aproximadamente 3 °C más que el MOPAS 9711), pero asimismo la capa por debajo de los 50 m muestra una tendencia al enfriamiento, habiendo disminuido de 23 °C a 19 °C a 100 m de profundidad.

Los Cuadrados Marsden 308-41 (frente a Talara) y 308-51 (Frente a Sechura), mostraron anomalías térmicas de 6,1 y 7,3 °C, respectivamente.

No se han observado signos del afloramiento en la zona, ni la presencia de la isoterma de 15 °C sobre los 100 m de profundidad, debido a que la gran masa de aguas cálidas presentes en el área no permite el afloramiento, habiéndose profundizado las bajas temperaturas.

En relación a la temperatura superficial (TSM), aún se mantiene alta, registrándose para esta evaluación máximos de 29,7 °C, en tanto que para enero de 1996 (MORÓN *et al.* 1997) y 1997 (DELGADO *et al.* 1997), las TSM fueron menores a 20,0 °C, lo cual indicó condiciones normales para esos años.

Para febrero de 1998 el volumen promedio de plancton (0,46 mL/m³) presentó un decremento considerable con respecto a enero de 1996 (MORÓN *et*

al. 1997) y de 1997 (DELGADO *et al.* 1997), cuando los promedios fueron de 1,0 y 1,7 mL/m³, respectivamente.

La disminución de los volúmenes de plancton es consecuencia del evento cálido EN, que afecta notablemente al primer nivel trófico, pues según ROJAS DE MENDIOLA *et al.* (1985), los valores promedio de plancton dentro de la franja costera para épocas normales alcanzan a 3,0 mL/m³.

A pesar de la disminución de los volúmenes de plancton, se observó un incremento en el predominio de la componente fitoplanctónica en tanto que noviembre de 1997 dominaba la componente zooplanctónica (VILLANUEVA *et al.* 1998). En esta oportunidad, la predominancia fue del grupo de las diatomeas, destacando especies neríticas y de afloramiento costero, acompañadas de algunos organismos termófilos (diatomeas y dinoflagelados). Mientras que para enero 1996 y 1997 la comunidad fitoplanctónica estuvo constituida exclusivamente por organismos de afloramiento costero.

Ceratium breve mostró una amplia distribución, al igual que en MOPAS 9711, acompañado por una gran diversidad de organismos termófilos, diferente a enero de 1996 (MORÓN *et al.* 1997) y 1997 (DELGADO *et al.* 1997), cuando no se presentó.

Debido a las condiciones ambientales cálidas imperantes en la presente evaluación no se observó *Protoperidinium obtusum* (ACF), situación diferente a la observada en enero de 1996 y 1997 cuando se presentó en las estaciones cercanas a la costa.

Se observó una clara escasez de recursos en el área prospectada. Las únicas capturas se realizaron frente a la bahía de Sechura. La captura con boliche fue 100 % de perico.

En conclusión, considerando que la temperatura de las Aguas Tropicales alcanzan valores máximos de cerca de 31 °C, podemos interpretar que actualmente el presente evento ha alcanzado su máxima intensidad, no queriendo decir que inmediatamente comenzará a descender la temperatura, como sería lo deseado, esta máxima intensidad puede perdurar algún tiempo tal vez uno o dos meses, según la intensidad y velocidad de las masas de agua fría subsuperficiales que se viene proyectando hacia la costa de Sudamérica (NOAA Dic.97-Ene. 98), para luego iniciar su descenso.

4. MOPAS CHIMBOTE 9802 (16-18/02/1998)

4.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Las Figs.10a, 10b, 11a y 11b, Tabla 4, destacan las características principales de la superficie del mar entre Chicama y el sur de Punta Guañape, estuvo cubierta por aguas de origen subtropical, mientras que alrededor de la Punta Chao se ha originado una gran mezcla entre las aguas mencionadas y las descargas de los ríos.

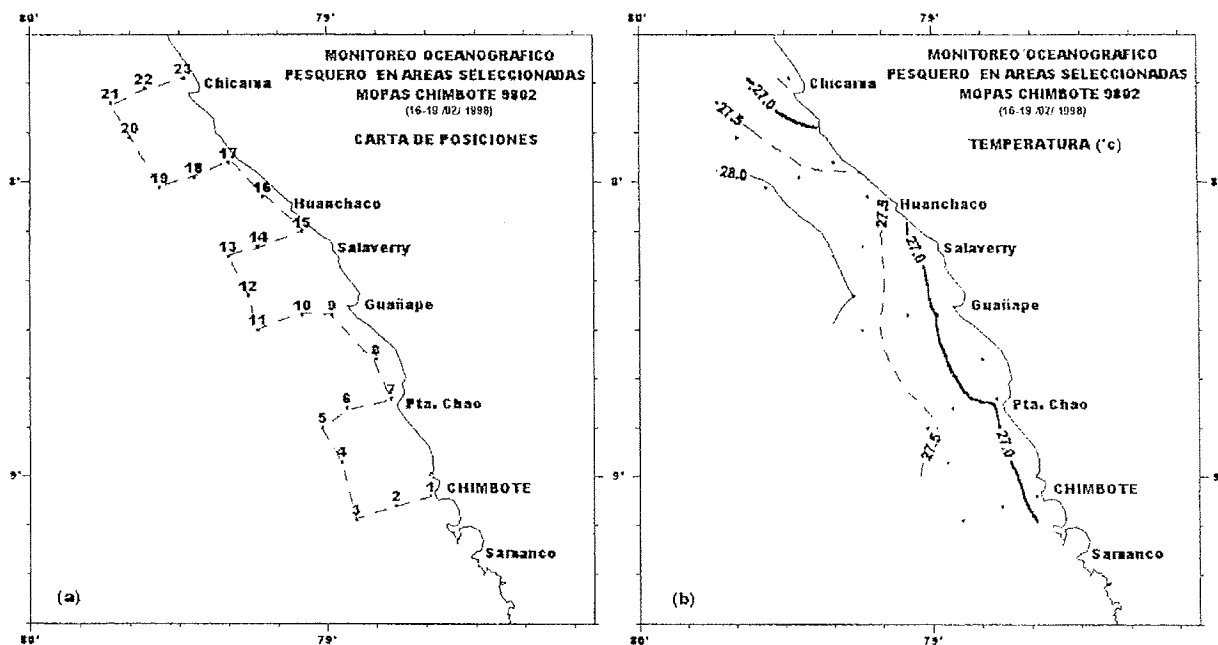


FIGURA 10. Carta de posiciones a) y distribución de la temperatura en la superficie del mar b). MOPAS-Chimbote.

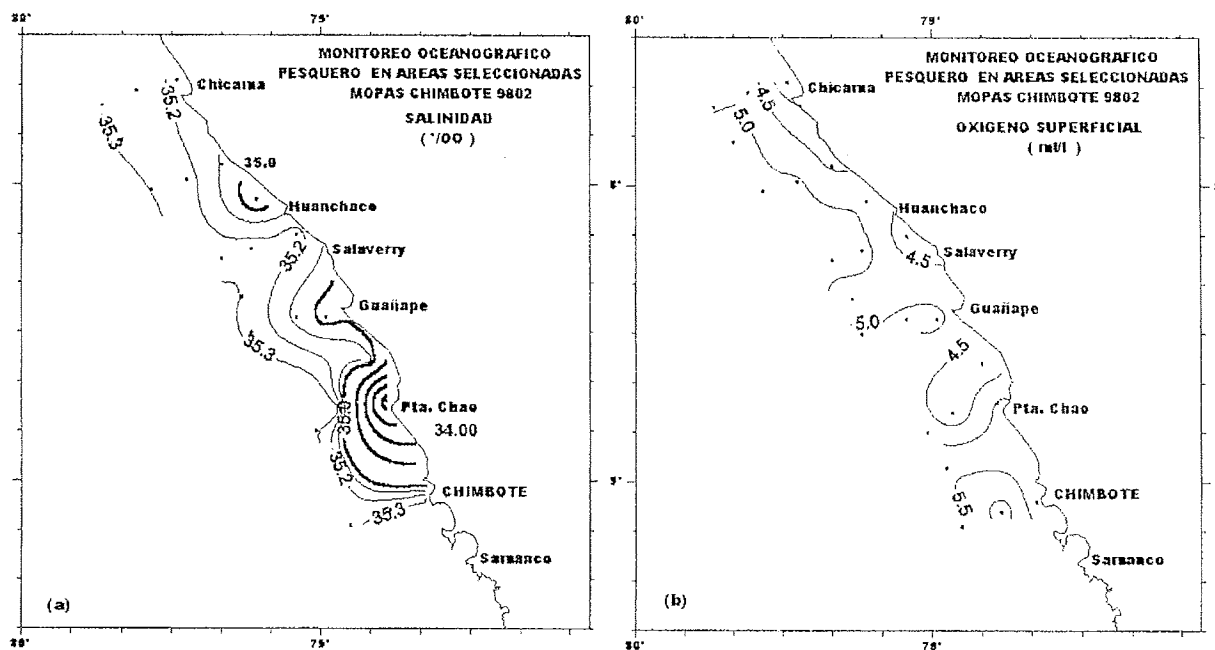


FIGURA 11. Distribución de la salinidad a) y oxígeno b) en la superficie del mar . MOPAS-Chimbote.

TABLA 4. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

MOPAS CHIMBOTE 9802 (16-18/02/1998)

ESTAC.	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/L)
1	17/2/02	13:45	09° 04' 0	78° 39' 5	0	26.8	35.31	5.90
					10	26.0	35.36	3.75
2	17/2/02	15:17	09° 06' 2	78° 46' 3	0	27.4	35.32	6.50
3	17/2/02	16:38	09° 09' 0	78° 54' 1	0	27.4	35.27	5.40
					10	27.3	35.27	5.30
					25	26.4	35.28	4.90
					50	24.4	35.34	3.40
					75	22.9	35.37	2.75
4	17/2/02	18:58	08° 57' 0	78° 57' 5	0	27.2	35.27	5.60
5	17/2/02	20:23	08° 50' 0	79° 01' 0	0	27.7	35.30	5.05
					10	27.6	35.30	4.95
					25	25.4	35.39	4.15
					50	24.2	35.40	3.45
					75	22.8	35.36	1.90
6	17/2/02	22:10	08° 46' 0	78° 56' 0	0	27.1	35.32	4.20
7	17/2/02	23:57	08° 44' 2	78° 47' 3	0	27.0	32.65	5.25
					10	25.9	35.29	3.10
8	18/2/02	01:41	08° 36' 0	78° 50' 0	0	26.7	35.12	4.25
9	18/2/02	03:35	08° 27' 3	78° 59' 3	0	27.0	34.95	5.30
					10	26.9	35.09	4.80
					10	27.1	35.07	5.20
10	18/2/02	05:40	08° 27' 4	79° 05' 4	0	27.1	35.07	5.20
11	18/2/02	07:00	08° 30' 4	79° 14' 6	0	27.7	35.26	5.20
					10	27.7	35.25	5.00
					25	27.3	35.36	4.85
					50	24.8	35.42	3.90
					75	23.0	35.39	2.35
12	18/2/02	08:40	08° 23' 2	79° 16' 2	0	28.0	35.30	5.00
13	18/2/02	10:04	08° 15' 5	79° 20.5	0	28.0	35.25	5.20
					10	27.9	35.23	5.00
					25	26.1	35.37	4.55
					50	25.1	35.42	4.05
					75	23.5	35.37	2.20
14	18/2/02	12:02	08° 13' 2	79° 14' 4	0	27.8	35.25	5.35
15	18/2/02	13:45	08° 10' 5	79° 05' 4	0	27.0	35.25	4.30
					10	26.6	35.19	3.85
					0	27.8	34.91	5.00
16	18/2/02	15:32	08° 03' 2	79° 13' 5	0	27.8	34.91	5.00
17	18/2/02	17:01	07° 56' 0	79° 20' 0	0	27.4	35.09	4.55
					10	26.3	35.31	3.10
18	18/2/02	18:32	07° 59' 3	79° 27' 3	0	27.6	35.24	5.25
19	18/2/02	19:42	08° 01' 4	79° 34' 0	0	28.1	35.30	5.20
					10	28.0	35.30	4.95
					25	27.3	35.33	4.70
					50	25.1	35.42	4.05
					75	21.4	35.37	2.20
20	18/2/02	22:08	07° 51' 4	79° 40' 0	0	27.7	35.28	5.40
21	18/2/02	23:27	07° 44' 1	79° 44' 0	0	27.5	35.30	5.10
					10	27.4	35.26	4.75
					25	27.2	35.25	4.20
					50	25.8	35.52	3.75
					75	22.4	35.38	2.50
22	19/2/02	02:00	07° 41' 5	79° 37' 4	0	27.1	35.28	5.10
23	19/2/02	03:58	07° 39' 2	79° 29' 0	0	26.3	35.17	3.75
					10	26.2	35.16	3.00

Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) han presentado temperaturas de 26,4 a 28 °C y salinidades hasta 35,3 ‰, las Aguas de mezcla no afectan la temperatura, pero si ha disminuido el tenor de salinidad hasta 32,65 ‰.

Evidentemente, se aprecian cambios con respecto a lo encontrado en la Prospección Simultánea de Recursos Pelágicos (11-21/12/1997), la temperatura se ha elevado aproximadamente en 2 °C, mientras que el tenor de la salinidad ha disminuido a 32,65 ‰ alrededor de Punta Chao debido a la descarga del río Santa.

Se presentaron desviaciones térmicas positivas de 6,1 a 7,1 °C, la más notable frente a Punta Chao (Fig. 1b). El 6,6 °C de promedio de estas anomalías (4 Cuadrados Marsden) es menor que los 7,2 °C de los mismos cuadrados y que fueron registrados en diciembre último.

El contraste entre la elevación de la temperatura y la disminución de anomalías se debe a que el promedio patrón de febrero es más elevado que el promedio de diciembre.

El oxígeno disuelto en superficie mostró concentraciones de 3,75 a 6,50 mL/L; solamente en el área frente a Chicama se determinó un valor menor a 4 mL/L, ya que el área estuvo cubierta principalmente por concentraciones de 4,5 a 5,0 mL/L, en la estación 2 frente a Chimbote se obtuvo la máxima concentración de 6,5 mL/L, estos valores nos indican muy poca actividad del afloramiento costero (Fig. 11b).

4.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (a 15 mn aproximadamente)

En cuanto a la distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno, las observaciones realizadas utilizando botellas Niskín para la toma de muestra y termómetro de inversión, mostraron los siguientes aspectos notables:

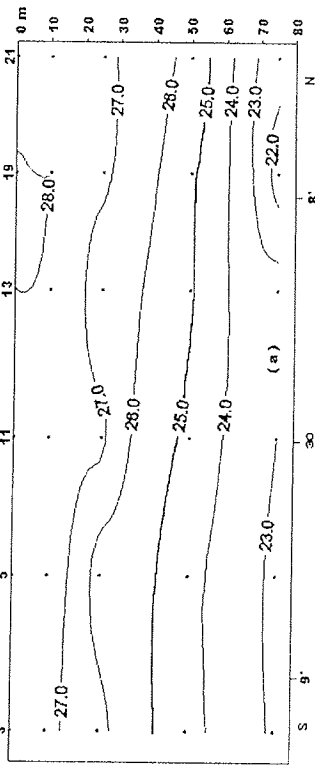
Las temperaturas fluctuaron de 28 a 22° C entre 0 a 75 m de profundidad a 15 mn de Chicama (Est. 19-21), mientras que frente a Chimbote, los valores fueron de 27 a 23 °C (Est. 3), el calentamiento de las aguas no ha dado lugar a la formación de una termoclina definida (Fig. 12a).

La salinidad con valores propios de ASS ha presentado su máximo valor alrededor de los 50 m de profundidad (35,5 ‰) frente a Chicama (Est. 21), a excepción de un pequeño núcleo muy superficial (Est. 13), la sección está cubierta por salinidades mayores de 35,25 ‰, indicativo de una fuerte presencia de las ASS (Fig. 12b).

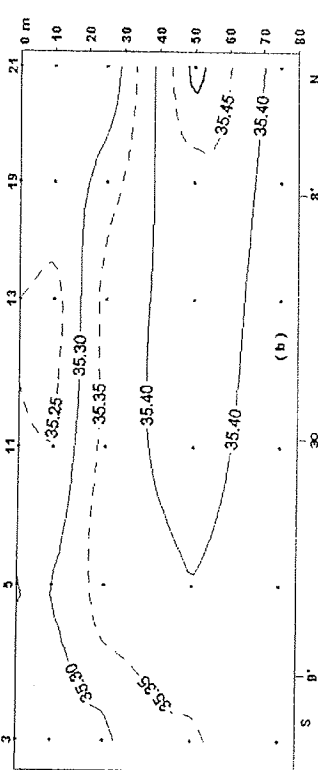
Hasta 40 m de profundidad se distinguen valores entre 5 y 4 mL/L de oxígeno disuelto, asociados a temperaturas mayores de 26 °C; por debajo de esta profundidad se muestra una debilitada oxiclina (4 a 2,5 mL/L), indicativo de que aún permanece la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) (Fig.12c).

MOPAS CHIMBOTE 9902

SECCION PARALELA A LA COSTA (16 -19 / 02 / 1998)
TEMPERATURA (°C)



SALINIDAD (‰)



OXIGENO (ml/l)

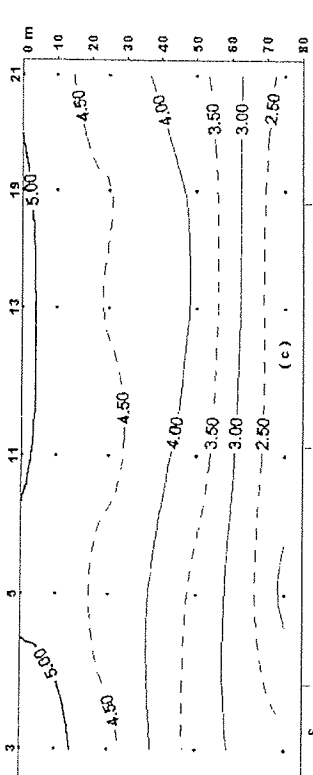


FIGURA 12. Secciones verticales de temperatura a) y salinidad b) y oxígeno c) alrededor de las 15 mn frente a Chimbote, con datos del MOPAS-Chimbote.

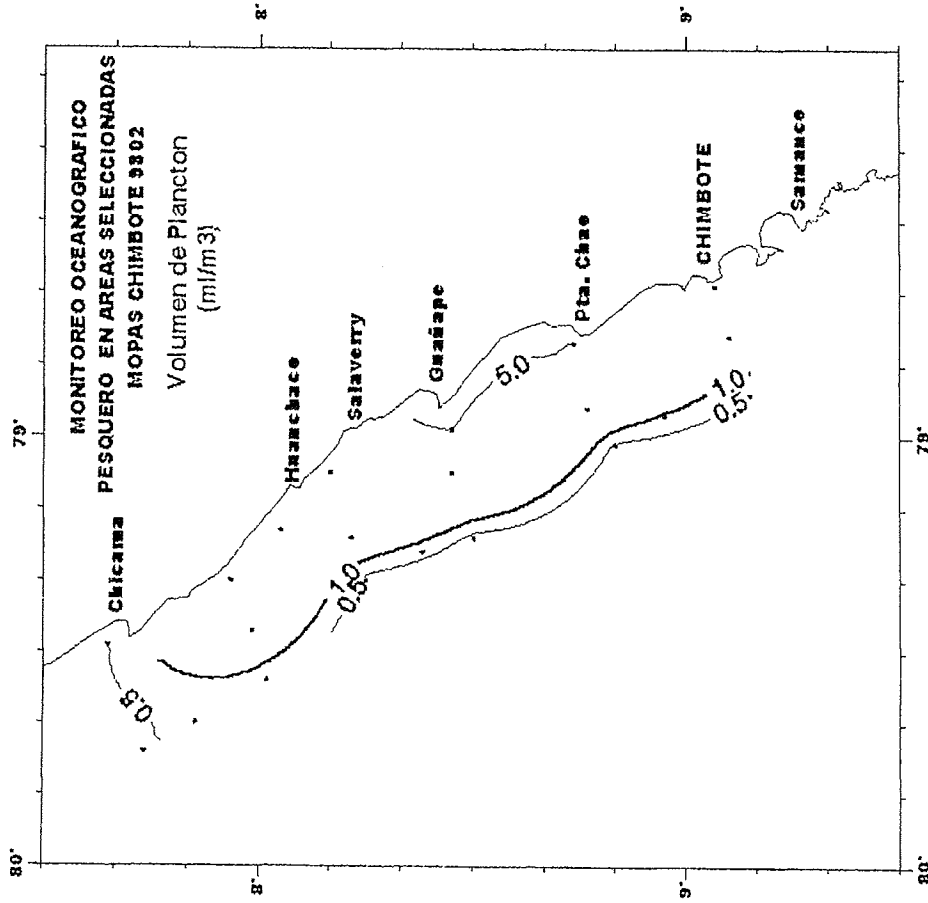


FIGURA 13. Volumen de plancton. MOPAS-Chimbote.

4.3 Plancton en superficie

Los volúmenes de plancton fluctuaron entre 0,32 mL/m³ (est. 14) y 4,52 mL/m³ (est. 7), presentando un promedio de 1,84 mL/m³, relacionados todos ellos a temperaturas entre 26,3 y 28,1 °C.

Las concentraciones mayores a 1,0 mL/m³ estuvieron localizadas en la zona costera al sur de Chicama y Chimbote (Fig. 13).

El fitoplancton presentó las mayores concentraciones con un predominio de presencia del 58 % de las estaciones muestreadas, mientras que el zooplancton lo hizo en el 42 % restante.

La comunidad fitoplanctónica estuvo distribuida principalmente entre la costa y las 10 mn conformada por diatomeas de las primera fases de la sucesión fitoplanctónica (*Chaetoceros affinis*, *Ch. curvisetus*, *Ch. debilis* y *Ch. compressus*) asociadas en orden de importancia a especies neríticas (*Thalassionema nitzschioides*, *Cerataulina pelagica*, *Thalassiosira rotula* y *Coscinodiscus perforatus*) y dinoflagelados cosmopolitas como *Scrippsiella trochoidea* y *Ceratium furca*, los cuales se distribuyeron por toda el área de estudio.

Se observó la presencia de dinoflagelados y diatomeas oceánicas destacando entre los primeros, por su mayor frecuencia, *Ceratium trichoceros*, *C. macroceros*, *C. candelabrum*, *C. caniense* v. *volano*. Entre las diatomeas destacaron *Guinardia flaccida* y *Pseudosolenia calcar-avis* (Tabla 5).

Los máximos volúmenes se presentaron entre Guañape y Punta Chao (Fig.13) caracterizados por un predominio del fitoplancton, con especies de alta tasa de reproducción y asociados a temperaturas de 27,0 °C.

Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), con sus indicadores *Ceratium breve* y *Ornithocercus steinii* se distribuyeron por fuera de las 15 mn entre Chicama y Punta Chao.

Indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y de Aguas Costeras Frías (ACF) no fueron observados en el área.

Zooplancton

Los volúmenes de zooplancton fluctuaron entre 4,1 y 34,0 mL/100 m³, tanto el mayor como el menor volumen se localizaron a 20 y 2 millas de la costa frente a Chimbote, respectivamente. En relación a los resultados hallados en noviembre 1997 no se observa un cambio significativo en los valores.

A nivel del zooplancton se determinaron a copépodos, decápodos, eufáusidos, pterópodos, sifonóforos, quetognatos entre otros, siendo los copépodos los de mayor frecuencia. Así mismo el grupo de los copépodos fueron los que presentaron la mayor diversidad de especies.

TABLA 5. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON EN SUPERFICIE

MOPAS CHIMBOTE 9802

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	26,8	27,4	27,7	26,0	27,0	24,7	28,0	27,0	27,4	28,1	27,0	26,2
VOLUMEN (ml/m3)	2,97	0,49	0,37	4,52	4,51	0,32	0,33	3,63	3,39	0,69	0,40	0,52
DIATOMEAS												
<i>Actinocyclus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Actinoptychus senarius</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	2	1	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	1	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	1	0	3	2	0	1	0	0	0	2	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	2	0	0	3	2	0	0	3	2	0	0	0
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibenii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros gracilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	1	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0	1
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Detonula confervacea</i>	0	2	1	0	2	1	2	0	1	0	1	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia flaccida</i>	1	1	0	0	1	1	2	2	1	0	0	0
<i>Guinardia striata</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hemiaulus sinensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lioloma pacificum</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Proboscia alata</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	1	1	0	1	1	0	1	0	2	1	2	1
<i>Pseudo solenia calcar-avis</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia formosa</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2	1	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Thalassiosira rotula</i>	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Amphisolenia bidentata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium breve</i> (AES)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
<i>Ceratium carriense</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium carriense v. volans</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0

Continua...

...Continúa

ESTACION	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
TEMPERATURA (°C)	26,8	27,4	27,7	26,0	27,0	24,7	28,0	27,0	27,4	28,1	27,0	26,2
VOLUMEN (ml/m3)	2,97	0,49	0,37	4,52	4,51	0,32	0,33	3,63	3,39	0,69	0,40	0,52
<i>Ceratium declinatum</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
<i>Ceratium furca</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca v. eugrammum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium geniculatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium lunula</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium kofoidii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium symmetricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium vultur</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ceratocorys horrida</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Dinophysis cuneus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Goniaulax sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Ornithocercus steinii</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pronoctiluca acuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Prorocentrum gracile</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperdinium claudicans</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Protoperdinium conicum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperdinium crassipes</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperdinium depressum</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
<i>Protoperdinium elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperdinium excentricum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperdinium grande</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperdinium pedunculatum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperdinium marieborae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperdinium oceanicum</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperdinium pentagonum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperdinium soma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrophacus horologicum</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	3	2	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha speculum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Detritus</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2

LEYENDA:

AES : Aguas Ecuatoriales Superficiales

Ausente :0
 Presente :1
 Poco abundante :2
 Abundante :3
 Muy abundante :4

Indicadores biológicos

Especies asociadas a ASS como los copépodos *Acartia danae* y *Calocalanus pavo*, se presentaron frente a Chicama a 2 millas de la costa y frente a Punta Chao a 20 millas de la costa respectivamente (Fig. 14).

Centropages furcatus, copépodo indicador de AES, estuvo en toda el área de muestreo.

Las especies *Krohnitta subtilis* y *Pterosagitta draco*, quetognatos indicadores de AA, estuvieron distribuidas desde Chicama hasta Chimbote con una distancia variable entre 2 y 20 mn de la costa.

En relación al muestreo de noviembre de 1997 (GIRÓN 1997), se observa para este periodo una mayor distribución de las especies tanto de ASS como de AES en el área de muestreo.

Ictioplancton

Se determinaron para esta zona huevos de anchoveta (*Engraulis ringens*), huevos y larvas de samasa (*Anchoa nasus*), larvas de sardina (*Sardinops sagax sagax*), larvas de *Scomberomorus maculatus sierra*, *Auxis* sp. *Vinciguerria lucetia*, y larvas de la familia Blenniidae (borrachos) entre otros (Tabla 6). El mayor número de especies se determinó frente a Chicama con 8 especies.

Los huevos de anchoveta se determinaron en una sola estación frente a Guañape a 20 millas de la costa, con una abundancia de 2 huevos/100 m³ (Fig. 15a), mientras que las larvas no se registraron en ninguna estación.

Se observó que los huevos de "samasa" se distribuyeron desde el sur de Chicama hasta Chimbote a una distancia máxima de 5 millas de la costa con abundancias entre 2 y 224 huevos/100 m³, en tanto que las larvas se localizaron desde Chicama a 20 millas de la costa hasta Punta Chao a 2 millas de la costa (Fig. 15b).

Respecto a la sardina se encontraron solamente en fase larval frente a Chicama a 20 millas de la costa con una abundancia de 1 larva/100 m³.

En general al comparar estos resultados con los disponibles en noviembre 1997, se observa una disminución tanto en distribución como en abundancia de huevos de anchoveta, siendo más notorio el caso de larvas, las que no se observaron en el último muestreo, mientras que en las larvas de sardina se observa la misma distribución.

4.4 Distribución de los recursos

Operación de pesca

Durante el recorrido no se detectaron registros acústicos por fuera de las 2 mn, solamente en áreas costeras se registraron concentraciones de tipo "muy disperso". Se realizaron dos lances con una captura total de 70 kg.

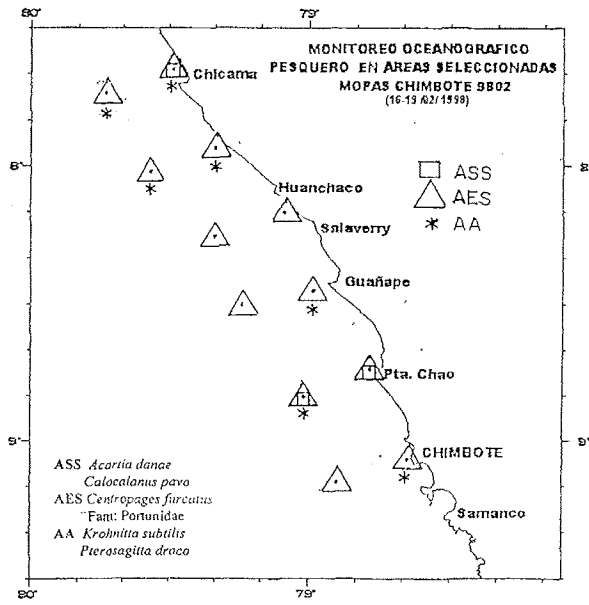


FIGURA 14. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton. MOPAS-Chimbote.

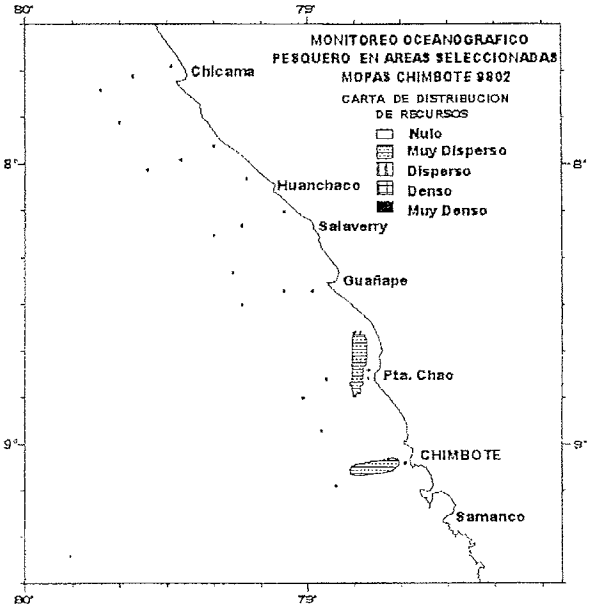


FIGURA 16. Distribución de zonas de pesca. MOPAS-Chimbote.

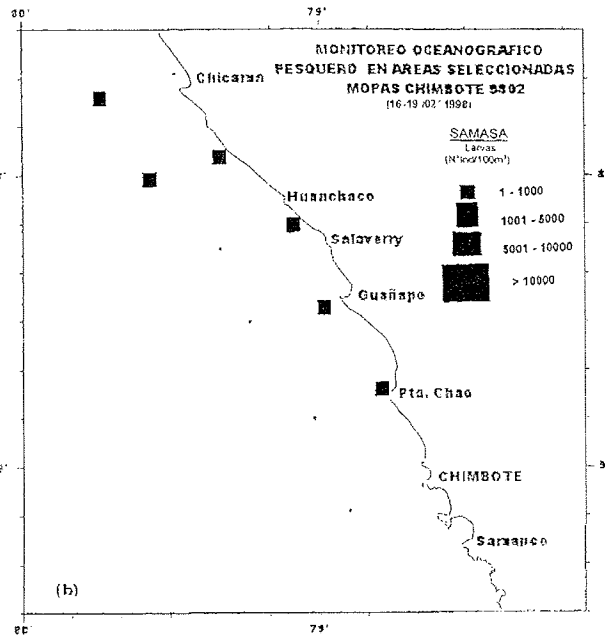
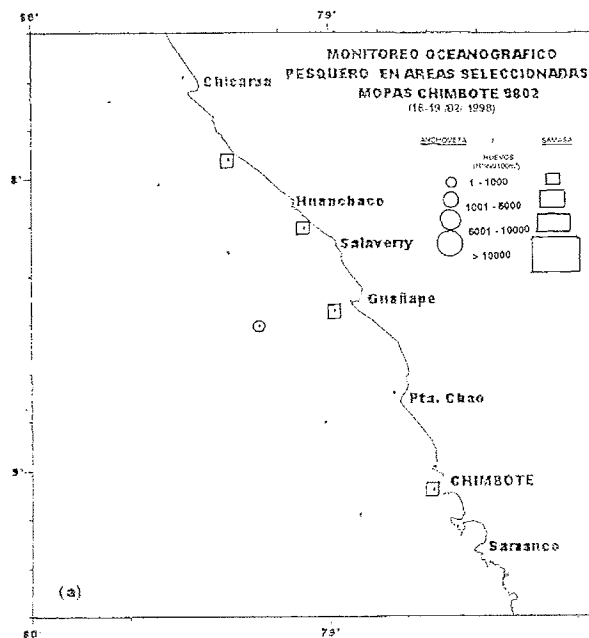


FIGURA 15. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de Engraulidae. MOPAS-Chimbote.

Tabla 6. Composición y abundancia del ictioplankton durante el MOPAS CHIMBOTE 9802 (N° organismos/100m3)

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Volumen (ml/100m3)	4.1	34.0	33.8	24.8	30.5	17.12	18.50	4.32	5.13	24.0	6.3	17.3
FAMILIA												
Bothidae												2
<i>Bothus constellatus</i>												
Engraulidae					2							
<i>Engraulis ringens</i>												
Engraulidae	45				224			12	2			
<i>Anchoa nasus</i>												
<i>Anchoa nasus</i>				4	6			1	4	9	10	
Coryphaenidae		5										
<i>Coryphaena hippurus</i>												
Clupeidae		5				7				1	1	
<i>Sardinops sagax sagax</i>												1
Blenniidae	1											
<i>Bregmaceros bathymaster</i>			25		2							3
Gobiidae			4								1	4
Haemulidae												1
Mullidae		2										
<i>Citharichthys</i> sp.			6	2	2	2			4	1	1	3
Photichthyidae			8									6
<i>Vinciguerria lucetia</i>												
no determinado				2								
Sciaenidae												
<i>Auxis</i> sp.		29							12			
<i>Scomberomorus maculatus sierra</i>			32			3				1		
otros no determinados			19									
Scorpaenidae									2			1
Synodontidae										1		
Trichiuridae												1
No determinados	20	104	4	34	2199	209	37	3	6	11	44	9
larvas			2				1	2		3	3	1

El primer lance se realizó en la zona de Isla Chao, la profundidad del cardumen fue de 2-5 bz y con un fondo de 7 bz; siendo la captura de 30 kg, de los cuales el 26,45 % resultó ser "coco", 11,75 % "cangrejo jaiva" entre las especies más representativas (Fig. 16, Tabla 7).

El segundo lance se realizó en la zona de Chimbote "Bahía Ferrol", la profundidad del cardumen fue de 3-5 bz y el fondo de 6 bz; la captura fue de 40 kg de las cuales el 53,69 % resultó ser "coco" y el 12,26 % "mojarrilla", entre las especies más representativas (tabla 7).

Análisis biológico

En ambos lances se capturaron en su mayoría especies juveniles, el análisis biométrico de las especies capturadas presentan: al "coco" cuyo rango de tallas fluctuó entre 16 a 28 cm en el 1er lance y 15 a 31 cm en el 2do lance con modas de 18 y 19 cm respectivamente (Tabla 8a, b).

En el caso de la "mojarrilla" presentó rangos de talla entre 11 y 16 cm para el primer lance y 9 a 17 para el segundo lance, cuyas modas fueron de 14 y 10 cm respectivamente.

El "pámpano" presentó en su estructura tallas de 18 a 29 cm de longitud total para el primer lance, y 11 a 20 cm para el segundo lance, con modas de 22 y 14 cm respectivamente.

El "mismis" también presentó tallas cuyo rango fue de 21 y 28 cm para el primer lance, con moda de 25 y 27 cm, obteniéndose en el segundo lance un solo ejemplar de 27 cm.

Los ejemplares de "espejo" presentaron rango de tallas entre 13 y 18 cm para el primer lance y 13 a 15 cm para el segundo lance con modas de 14 y 15 cm respectivamente. En cuanto a la "cachema" varió de 18 a 36 cm en el primer lance y 9 a 24 cm en el segundo lance sin poderse diferenciar la moda por contar con pocos ejemplares. La "doncella" sólo se obtuvo en la primera cala, con cuatro ejemplares variando sus tallas de 14 a 21 cm sin poder diferenciar la moda. Los ejemplares muestreados de pez mariposa, tamborín, pez corneta, sierra, pez chivo, bagre y lenguado común fueron muy pocos.

Cabe mencionar que en ambos lances se observó la presencia del cangrejo jaiva (Tabla 7) y el cangrejo globo que se enredaron en el paño de la red, pudiendo obtener en el segundo lance muestra de 4 ejemplares de langostino "titi", con talla de 106 a 134 mm de longitud medido desde los extremos punta rostrum - Punta de Telson.

4.5 Discusión y conclusiones

Aguas Subtropicales Superficiales con temperaturas de 26,4 a 28,0 °C y salinidades hasta de 35,3 ‰ han cubierto la superficie del mar durante el MOPAS Chimbote, a excepción del área frente a Punta Chao, donde se ha originado una gran mezcla con la descarga de agua dulce del río Santa.

TABLA 7. COMPOSICION DE LA CAPTURA SEGÚN MUESTREO MOPAS CHIMBOTE 9802

Nombre Común	ESPECIES Nombre científico	1er. LANCE		2do. LANCE	
		PESO (kg)	%	PESO (kg)	%
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>			0,07	0,77
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	1,00	5,88	0,52	6,13
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	4,50	26,45	4,52	53,69
Doncella	<i>Chromis</i> sp.	0,50	2,94		
Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>			0,07	0,83
Mismis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	1,80	10,58	0,20	2,34
Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>	2,00	11,75	1,03	12,26
Pampano	<i>Trachinotus paitensis</i>	1,50	8,82	0,60	7,15
Pez Corneta	<i>Fistularia corneta</i>	1,80	10,58	0,46	5,46
Pez Chivo	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>			0,13	1,56
Espejo	<i>Selene peruvianus</i>	1,40	8,23	0,39	4,63
Pez Mariposa	<i>Chaetodon humeralis</i>	0,12	0,68		
Sierra	<i>Scomberomorus maculatus</i>			0,09	1,08
Tamborín	<i>Sphaeroides</i> sp.	0,40	2,35	0,10	1,19
Langostino tití	<i>Xiphopenaeus riveti</i>			0,05	0,59
Cangrejo (jaiva)	<i>Callinectes toxotes</i>	2,00	11,75	0,16	1,88
Cangrejo globo	<i>Hepatus chiliensis</i>			0,04	0,43
TOTAL		17,02	100,01	8,42	100,00

TABLA 8 a. ESTRUCTURA POR TALLAS DURANTE EL MUESTREO DE MOPAS CHIMBOTE 9802
1er. LANCE

LONG	COCO	MOJARRILLA	PAMPANO	MISMIS	ESPEJITO	CACHEMA	DONCELLA	PEZ MARIPOSA	TAMBORIN	PEZ CORNETA						
Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.						
9								1	33,34							
10								1	33,33							
11		1	2,44					1	33,33							
12		2	4,88					1	33,33							
13		15	36,58		1	3,70										
14		16	39,02		11	40,74	2	33,33								
15		5	12,20		8	29,64	1	16,67								
16	1	2	4,88		5	18,52			1	33,34						
17	6				1	3,70			1	33,33						
18	13				1	3,70			1	33,33						
19	5															
20	10															
21	6															
22	2															
23	1															
24	1															
25	1															
26	1															
27	2															
28	2															
29																
33																
36																
42																
44																
45																
46																
48																
49																
50																
51																
53																
56																
TOTAL	48	100	41	100	10	100	8	100	6	100	3	100	3	100	15	100

TABLA 8 b. ESTRUCTURA POR TALLAS DURANTE EL MUESTREO DE MOPAS CHIMBOTE 9802
2do. LANCE

LONG	COCO	MOJARRILLA	PAMPANO	MISMIS	ESPEJITO	CACHEMA	PEZ CORNETA	PEZ SIERRA	PEZ CHIVO	BAGRE	LENGUADO COMUN			
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%		
8														
9	1	3,13			1	11,11								
10	7	21,88							2	40				
11	6	18,75	2	15,38					1	20				
12	6	18,76	1	7,69					1	20				
13	4	12,50	3	23,10	2	20								
14	5	15,60	1	7,69	4	40					1	50		
15	2	6,25			4	40			1	20				
16	1	3,13	1	7,69										
17	5	15,63	2	15,38	2	22,22					1	50		
18	5	15,63	1	7,69										
19	3	9,38	1	7,69										
20	2	6,25			2	22,23			1	100				
21	5	15,63												
22	1	3,13						1	100					
23	4	12,50			1	11,11								
24	3	9,33												
25														
27	1	3,13			1	100								
27	1	3,13												
31	1	3,13									1	20		
44											1	20		
47											3	60		
50														
56														
TOTAL	32	100	32	100	13	100	1	100	1	100	5	100	2	100

Las anomalías térmicas de 6,1 a 7,1 °C fueron ligeramente menores a las observadas en enero último.

La sección vertical a 15 mn de la costa no muestra una termoclina definida; son notables las altas concentraciones de salinidad por la presencia de ASS, incluso con núcleos de mayor valor que en superficie (>35,4 ‰).

Continúan los altos valores de oxígeno disuelto a profundidades mayores de 70 m, indicativo de la presencia de la ESCC.

Debido a las altas temperaturas superficiales como consecuencia de EN 97-98, la comunidad planctónica se ha visto modificada gradualmente. Se tiene evidencias de una disminución en las concentraciones planctónicas, llegando a alcanzar valores promedio de 0,39 mL/m³ (MOPAS 9711) para el área de Chimbote. En la presente evaluación se puede observar una ligera recuperación del plancton obteniéndose concentraciones altas en las zonas costeras con un valor medio de 1,84 mL/m³, concentraciones que superan a las encontradas en febrero de 1996 cuando se obtuvo una concentración promedio de 0,57 mL/m³.

En cuanto a la composición especiológica, ésta es muy semejante a la observada para el verano de 1996 (MOPAS 9601-02), sin embargo, para febrero de 1998 se vio una mayor incidencia de dinoflagelados oceánicos.

Ceratium breve y *Ornithocercus steinii* (AES) fueron localizados por fuera de las 15 mn indicándonos un desplazamiento de estas aguas fuera de su distribución normal.

El tipificador de ACF, *Protoperdinium obtusum*, estuvo ausente lo mismo que los indicadores de ASS.

En los lances realizados en la zona de Isla Chao y Bahía Ferrol, las capturas fueron de 30 y 40 kg respectivamente, destacando las especies coco y mojarrilla en ambos lances.

En conclusión, el área de estudio entre Chicama-Chimbote se encuentra afectada por la fuerte incursión de Aguas Subtropicales Superficiales con temperaturas de 26,4 a 28,0 °C y salinidades de hasta 35,3 ‰, lo que sigue motivando altas anomalías térmicas (6,1-7,1 °C), una gran mezcla con las aguas del río Santa, profundización de isotermas, por lo que no se ubica una termoclina definida, relativo alto contenido de oxígeno, como consecuencia de la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell y disminución de las capturas de especies típicas por la dispersión o profundización de los recursos marinos.

5. MOPAS PISCO 9802 (14-16/02/1998)

5.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

El ambiente marino en el área de Pisco ha presentado las mismas características que el de Chimbote; una fuerte incursión de ASS, con temperaturas de 22,4 a 27,4 °C (Fig. 17b, Tabla 9) y salinidades hasta de 35,5 ‰ frente a isla San Gallán (Fig. 18a), asimismo la descarga de los ríos Pisco, Matagente y Chico ha dado lugar a una gran mezcla en la zona de Pisco a Tambo de Mora, que se extiende mar afuera hasta aproximadamente 8 mn desde la costa.

Los máximos valores térmicos se presentaron frente a Tambo de Mora (>27,0 °C) y los mínimos próximos a la costa, al sur de Punta Zárate.

Anomalías térmicas positivas de 5,7 y 4,7 °C sobre el patrón de febrero se han registrado en los C.M. 343-36 y 343-46 respectivamente (Fig. 1b), valores que en promedio (5,2 °C) son ligeramente inferiores al promedio de los mismos cuadrados del mes de diciembre 97, cuando se registró 5,8 °C (Prospección Simultánea de Recursos Pelágicos)

Las concentraciones de salinidad predominantes fueron de 35,4 y 35,5 ‰.

Concentraciones de oxígeno disuelto de 3,83 a 5,52 mL/L se registraron en el área de estudio, entre 3,0 y 4,0 alrededor de Punta Zárate y mayores de 5,0 por fuera de las 5 mn frente a Tambo de Mora-Río Pisco y fuera de las 10 mn entre Punta Paracas a Punta Quemado (Fig. 18b).

5.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (a 15 mn aproximadamente)

Como es característico en los eventos cálidos, la sección paralela frente a Pisco ha presentado una dispersión de isotermas, con valores de 26,4 a 18,9 °C entre 0 y 100 m respectivamente, no existiendo una termoclina definida, la isoterma de 15 °C continúa profundizada, no siendo observada ni a 100 m de profundidad (Fig. 19a).

También son notables las altas concentraciones de salinidad, en toda la sección, las mismas que han fluctuado entre 35,5 y 35,3 ‰, con las mayores concentraciones próximas a la superficie (Fig. 19b).

El oxígeno en la sección vertical sigue mostrando altos valores a 100 m de profundidad (> 2,0 mL/L) característica completamente atípica y que está relacionada con la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (Fig. 19c).

5.3 Plancton en superficie

La distribución del plancton en superficie presentó volúmenes que variaron entre 0,04 y 3,0 mL/m³, obteniéndose un volumen promedio de 0,76 mL/m³. El 81 % de las muestras mostraron volúmenes menores de 1,0 mL/m³.

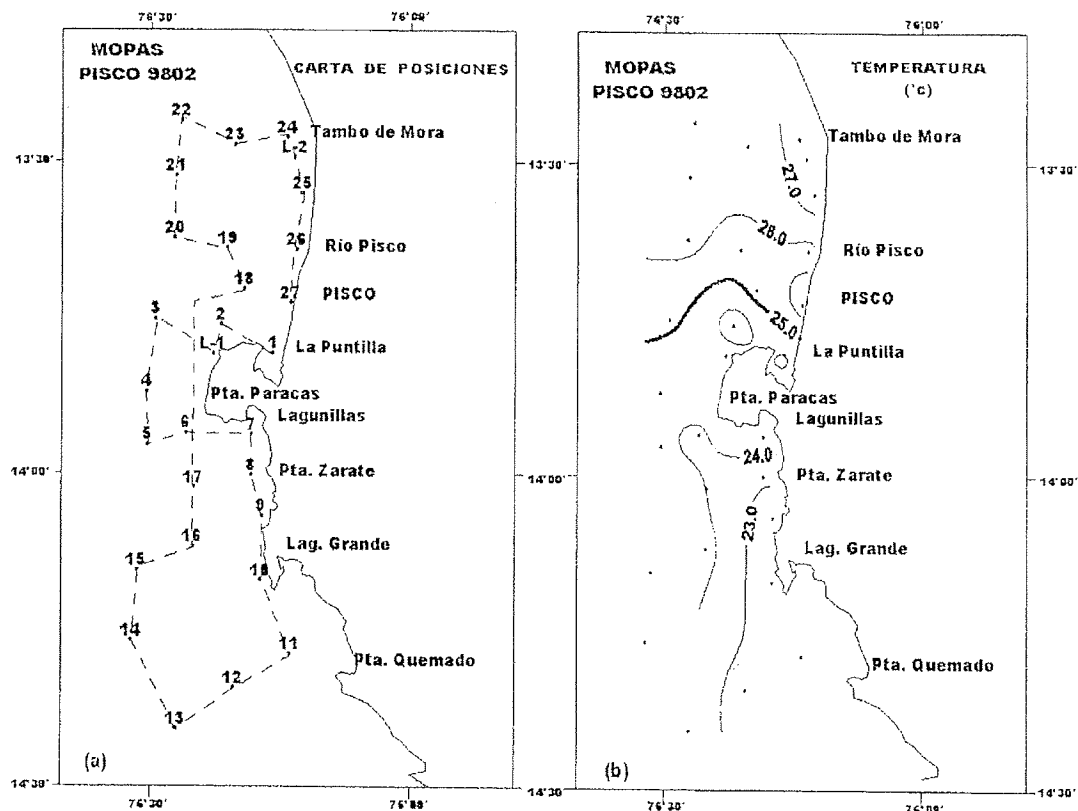


FIGURA 17. Carta de posiciones a) y distribución de la temperatura en la superficie del mar b). MOPAS-Pisco.

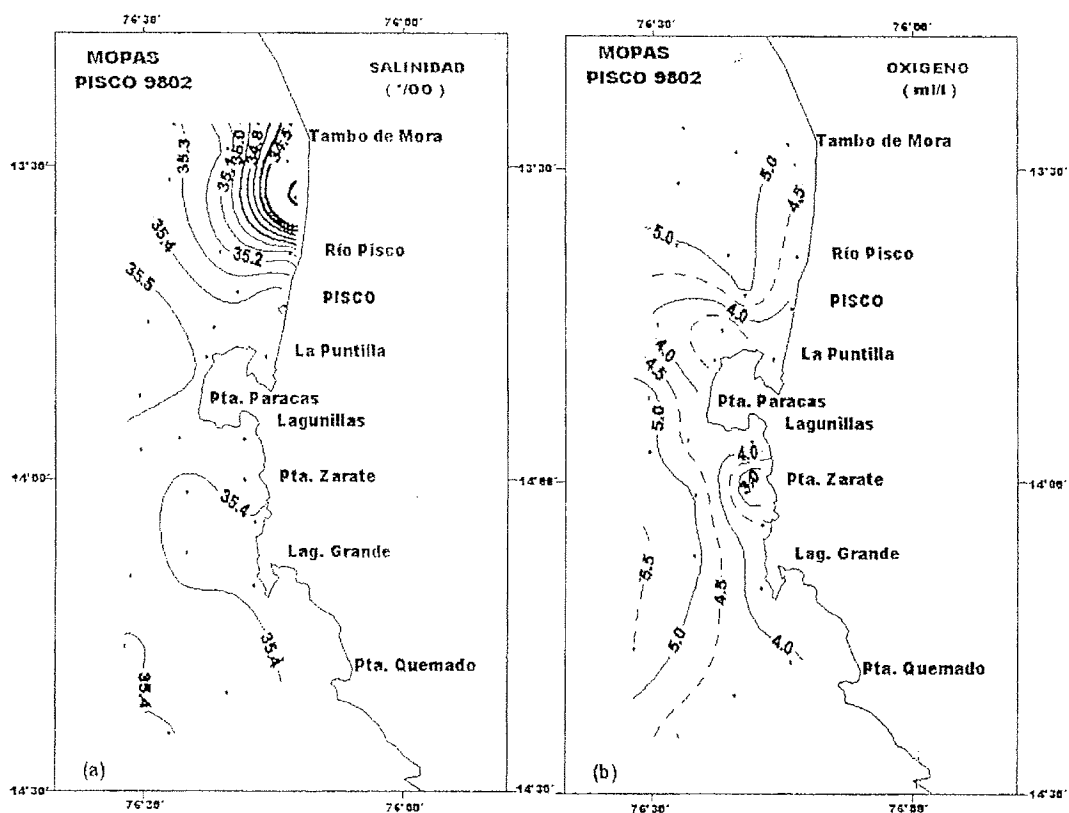


FIGURA 18. Distribución de la salinidad a) y oxígeno b) en la superficie del mar. MOPAS-Pisco.

TABLA 9. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

MOPAS PISCO 9802 (14-16/02/1998)

ESTAC.	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (°/oo)	OXIGENO (mL/L)
1	15/2/02	07:10	13°48,3	76°16,0	0	23.9	35.46	3.49
					8	23.2	35.54	2.73
2	15/2/02	08:40	13°45,51	76°22,0	0	23.2	35.46	3.79
3	15/2/02	10:00	13°45,0	76°29,5	0	25.2	35.56	5.50
					10	25.0	35.44	5.23
					25	24.8	35.47	3.59
					50	22.1	35.49	3.26
					100	19.3	35.30	2.05
4	15/2/02	11:45	13°52,0	76°30,5	0	24.2	35.05	4.61
5	15/2/02	12:30	13°57,1	76°30,4	0	24.1	35.46	5.11
					10	24.1	35.51	4.31
					25	23.7	35.44	3.31
					50	21.8	35.45	2.88
					100	20.4	35.35	1.96
6	15/2/02	14:05	13°56,0	76°26,0	0	23.9	35.45	4.32
7	15/2/02	15:10	13°56,15	76°18,50	0	24.8	35.47	4.84
					10	23.6	35.41	3.79
8	16/2/02	00:55	14°00,0	76°18,5	0	23.2	35.42	
9	16/2/02	01:50	14°04,0	76°17,28	0	22.3	35.40	3.73
					10	22.3	35.41	3.36
					25	22.1	35.39	2.88
					40	22.1	35.40	2.88
					10	22.4	35.39	3.64
10	16/2/02	03:45	14°10,2	76°17,4	0	22.4	35.39	3.64
11	16/2/02	05:40	14°17,3	76°14,0	0	23.0	35.39	4.11
					10	22.7	35.40	3.83
					25	22.6	35.40	3.74
					50	21.8	35.37	2.83
					80	21.5	35.36	2.77
12	16/2/02	07:25	14°20,5	76°20,5	0	22.6	35.47	
13	16/2/02	08:30	14°24,4	76°27,1	0	23.4	35.40	4.21
					10	23.2	35.40	3.87
					25	23.1	35.40	3.79
					50	22.5	35.43	2.64
					100	19.8	35.32	2.45
14	16/2/02	11:00	14°16,0	76°32,2	0	24.8	35.39	5.50
15	16/2/02	12:27	14°09,3	76°31,56	0	24.9	35.43	5.52
					10	24.2	35,38	4.54
					25	23.4	35.39	3.59
					50	21.8	35.34	3.07
					100	18.9	35.33	2.78
16	16/2/02	14:45	14°07,0	76°25,2	0	24.4	35.38	5.21
17	16/2/02	15:27	14°01,2	76°25,1	0	24.0	35.37	5.04
					10	23.1	35.36	4.16
					25	22.7	35.35	3.45
					50	22.2	35.35	2.88
					100	20.7		2.25

Continúa...

...Continúa

ESTAC.	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/L)
L - 1	16/2/02	18:32	13°48,36	76°22,25	0	24.8		
18	17/2/02	03:20	13°42,13	76°19,32	0	25.4	35.36	5.11
19	17/2/02	04:20	13°38,26	76°21,24	0	25.4	35.23	5.28
20	17/2/02	05:30	13°37,3	76°27,3	0	26.4	35.40	4.97
					10	25.8	35.41	4.54
					25	23.8	35.43	3.93
					50	22.2	35.35	3.02
					100	20.1	35.27	2.16
21	17/2/02	07:27	13°31,31	76°27,11	0	26.4	35.33	5.21
22	17/2/02	08:25	13°26,0	76°26,54	0	26.4	35.22	5.35
					10	25.2	35.43	4.64
					25	24.0	35.39	3.88
					50	23.3	35.42	3.45
					100	20.7	35.29	2.35
23	17/2/02	10:15	13°28,3	76°20,4	0	26.2	35.19	5.31
24	17/2/02	11:19	13°27,59	76°14,32	0	27.4	34.54	4.94
					10	24.1	35.35	3.74
L - 2	17/2/02	12:00	13°29,48	76°13,49	0	27.3		
25	17/2/02	13:38	13°33,0	76°12,59	0	27.6	33.82	4.84
26	17/2/02	14:53	13°38,4	76°13,25	0	25.7	35.16	4.16
27	17/2/02	15:55	13°43,48	76°13,39	0	26.5	35.51	3.84

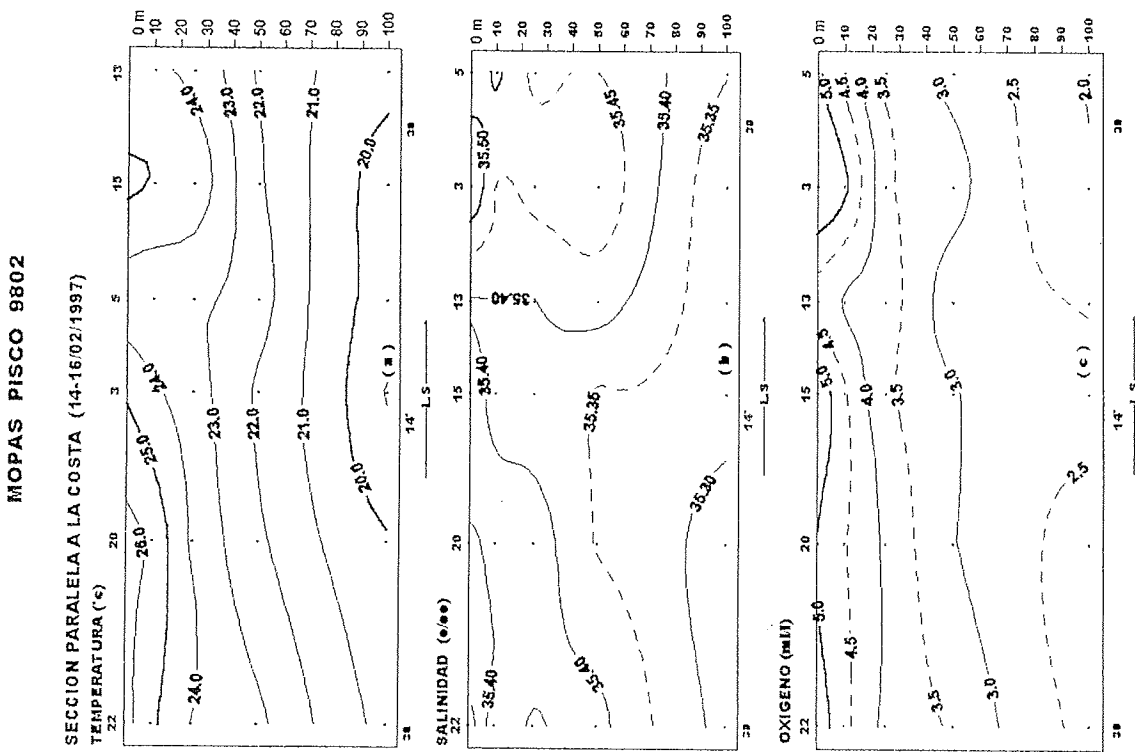


FIGURA 19. Secciones verticales de temperatura a), salinidad b) y oxígeno c) alrededor de las 15 mm frente a Pisco, con datos del MOPAS-Pisco.

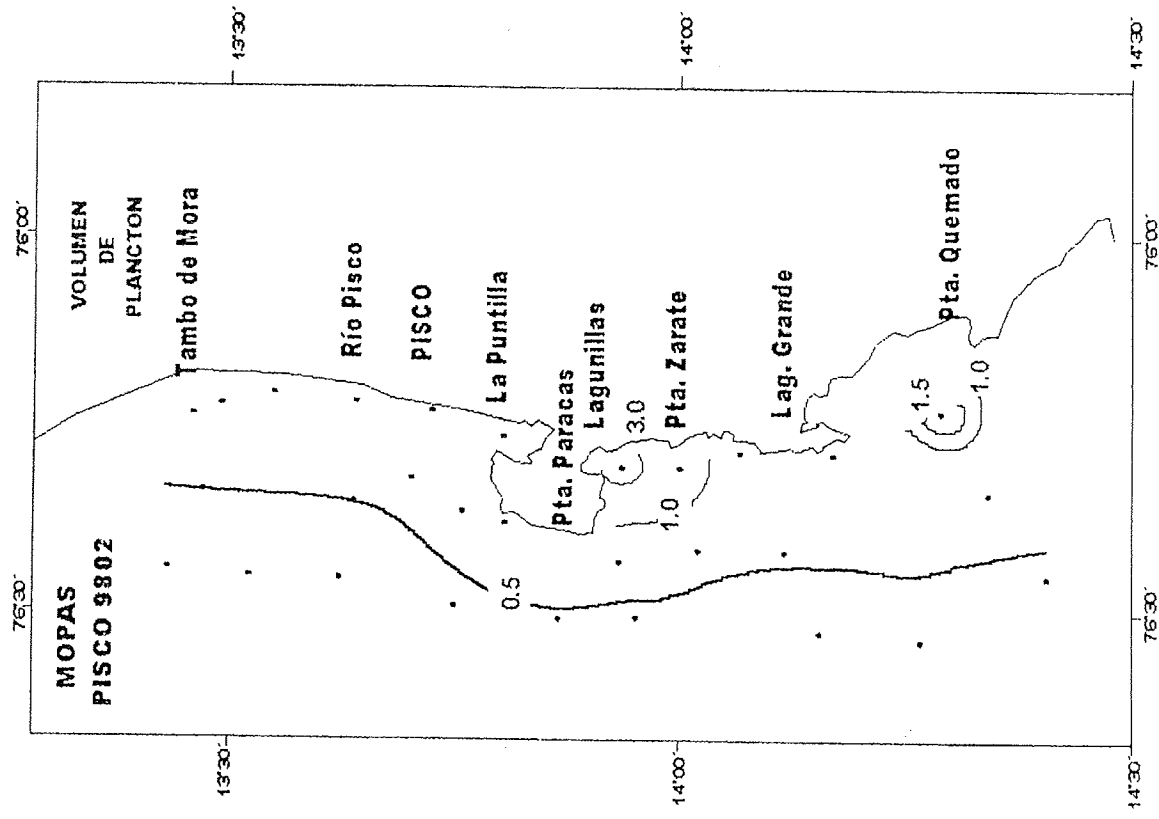


FIGURA 20. Volumen de plancton. MOPAS-Pisco.

Sólo en el 36 % de las muestras analizadas predominó el fitoplancton, el 27% correspondió al zooplancton y el porcentaje restante (37 %), compartieron dominancia organismos del fito y zooplancton.

Las diatomeas neríticas correspondientes al grupo de las Centricas fueron las más abundantes, destacando *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailesii* y *C. granii* (Tabla 10). Así también se observó la especie oceánica *Pseudosolenia calcar-avis* junto a dinoflagelados de distribución cosmopolita entre los que destacaron *Ceratium furca* y *C. dens* aunque sólo estuvieron como presentes; sin embargo el dinoflagelado *Proto-peridinium depressum* se observó en forma abundante en las estaciones 11, 13 y 3.

El mayor volumen (3,0 mL/m³) fue ubicado en Lagunillas (Fig. 20) en donde predominaron los zooplanctones Chaetognathos y copépodos junto a la diatomea *C. wailesii*.

El indicador biológico *Ceratium praelongum*, indicador de ASS fue observado a 10 mn de Punta Quemado, en tanto que organismos termófilos presentaron amplia distribución no observándose el indicador de ACF.

Zooplancton

Los volúmenes de zooplancton estuvieron en un rango entre 4,0 y 399,2 mL/100 m³, el volumen más alto estuvo frente a Punta Quemado a 8 millas de la costa y el más bajo frente a Tambo de Mora 15 millas de la costa.

Desde junio de 1997, los volúmenes de zooplancton en esta zona han mostrado en forma general una disminución en sus concentraciones, observándose durante esta prospección un incremento en comparación con los hallados en noviembre 1997 (GIRÓN 1997).

La composición de zooplancton con mayor frecuencia para esta área, estuvo dada por los copépodos, sifonóforos, quetognatos, salpas y eufáusidos entre otros.

Indicadores biológicos

El indicador de ASS, el copépodo *Calocalanus pavo*, se determinó en una sola estación frente a Lagunillas a 15 millas de la costa (Fig. 21).

Se determinó a *Centropages furcatus*, especie de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), en toda el área de muestreo desde Tambo de Mora hasta Punta Quemado dentro de las 20 millas de la costa (Fig. 21).

El Quetognato *Pterosagitta draco*, indicador de AA, se localizó frente a Lagunillas y frente a Laguna Grande a 2 millas de la costa (Fig. 21).

Se sigue observando la misma distribución, tanto de las especies indicadoras de ASS como las de AES, encontradas en noviembre de 1997 (GIRÓN 1997).

TABLA 10. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON EN SUPERFICIE

MOPAS PISCO 9802

ESTACION	1	3	7	9	11	13	15	20	22	24	26
TEMPERATURA (°C)	23,9	25,2	24,8	22,3	23,0	23,4	24,9	26,4	26,4	27,4	25,7
VOLUMEN (ml/m3)	0,73	0,33	2,94	0,82	1,5	0,34	0,15	0,19	0,045	0,875	0,45
DIATOMEAS											
<i>Ceratolina pelagica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	2	1	0	1	0	2	1	0	1	1	3
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	4	1	0	1	3	3	3	0	0	1	4
<i>Detonula confervacea</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	2	0	0
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	2	0	0	1	1	1	0	0	1	1	2
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Guinardia flaccida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
<i>Guinardia striata</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Helicotheca lamesis</i>	0	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1
<i>Lioloma delicatulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	2
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
DINOFLAGELADOS											
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Ceratium carriense</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Ceratium dens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Ceratium furca</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Ceratium fusus</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
<i>Ceratium gibbenum v. dispar</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratium gravidum v. elongatum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum v. contortum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium incisum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Ceratium praelongum (ASS)</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium ranipes</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratium vultur</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0

Continúa...

...Continua

ESTACION	1	3	7	9	11	13	15	20	22	24	26
TEMPERATURA (°C)	23,9	25,2	24,8	22,3	23,0	23,4	24,9	26,4	26,4	27,4	25,7
VOLUMEN (ml/m3)	0,73	0,33	2,94	0,82	1,5	0,34	0,15	0,19	0,045	0,875	0,45
<i>Ceratocorys armata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Diplopetta steinii</i>	0	2	0	0	1	0	1	2	2	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Goniodoma polyedricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Ornithocercus magnificus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ornithocercus steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protoperidinium brochi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium conicooides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	4	1	1	3	4	4	2	1	1	2
<i>Protoperidinium excentricum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium fatulipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis fusiforme</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Pyrophacus steinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

LEYENDA

Ausente : 0

Presente : 1

Poco abundante : 2

Abundante : 3

Muy abundante : 4

ASS : Aguas Subtropicales Superficiales

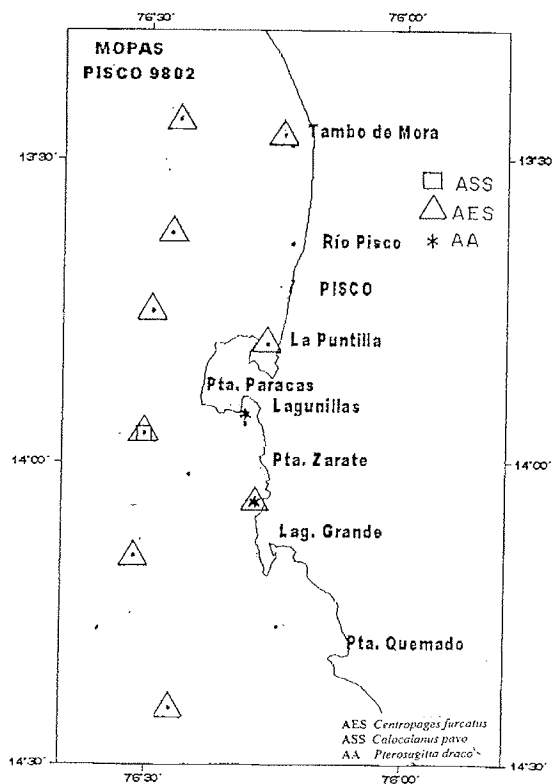


FIGURA 21. Distribución de indicadores de masas de agua del zooplancton. MOPAS-Pisco.

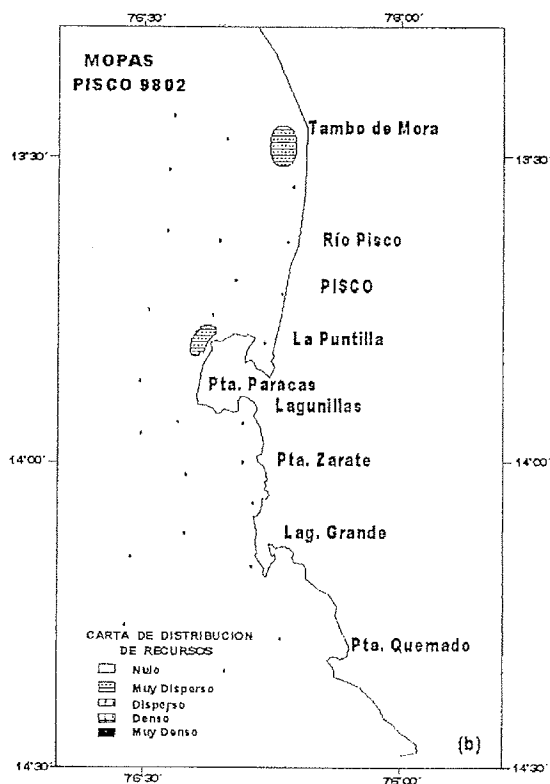


FIGURA 23. Distribución de recursos costeros. MOPAS-Pisco.

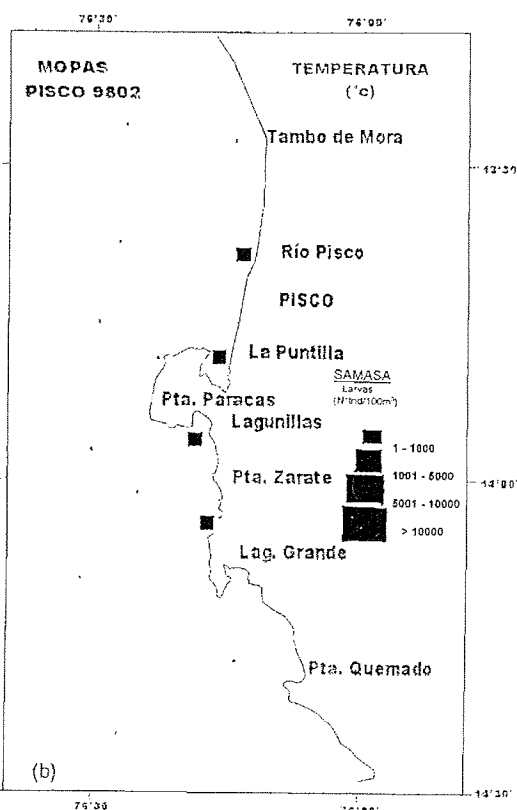
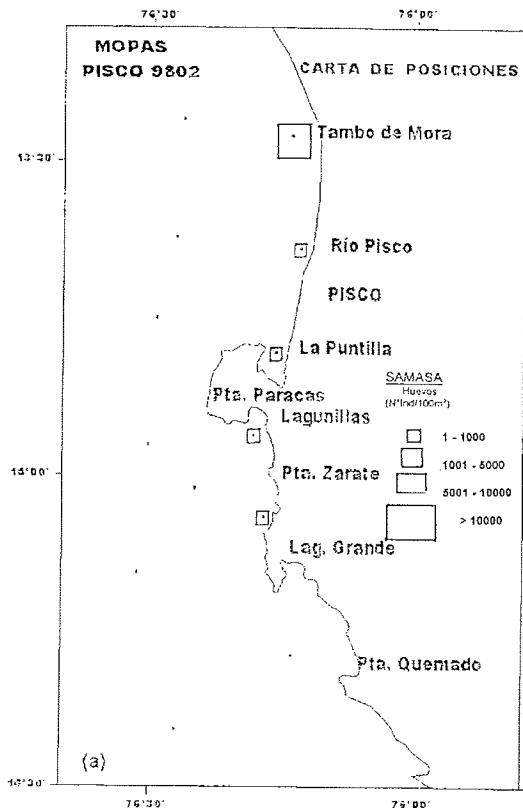


FIGURA 22. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de Engraulidae: Anchoa nasus "samasa". MOPAS-Pisco.

Ictioplancton

Dentro del ictioplancton se determinaron huevos y larvas de samasa (*Anchoa nasus*), huevos y larvas de sardina (*Sardinops sagax sagax*), larvas de *Coryphaena hippurus*, *Mugil* sp. entre otros (Tabla 11). La mayor variedad de especies se encontró frente a Laguna Grande con 6 especies.

Los huevos de samasa se distribuyeron entre Tambo de Mora y Laguna Grande, con abundancias entre 1 y 11 204 huevos/100 m³, la mayor abundancia ubicada frente a Tambo de Mora y la menor en Laguna Grande a 3 millas de la costa respectivamente (Fig. 22a). Las larvas presentaron abundancias bajas y se distribuyeron desde el río Pisco hasta la zona norte de Punta Zárate con distancias de 5 millas náuticas hacia la costa (Fig. 22b).

Los huevos y larvas de sardina se encontraron frente a Punta Zárate a 2 millas de la costa y frente a Punta Quemado a 8 millas de la costa.

Comparando estos resultados con los de noviembre de 1997, se observa que los huevos y larvas de anchoveta han desaparecido de toda el área de muestreo y que las abundancias de huevos y larvas de samasa se han incrementado. Aparentemente las condiciones del ambiente habrían afectado al recurso anchoveta, beneficiando a la samasa. Respecto a la sardina, se observa una distribución muy similar a la encontrada en noviembre.

5.4 Distribución de los recursos

Distribución y concentración de los recursos pesqueros

La distribución y concentración de los recursos costeros pelágicos en toda el área rastreada fue escasa, encontrándose 2 pequeños núcleos, con pequeñas concentraciones de tipo muy disperso, una frente a Punta Paracas, a 0,5 mn de la costa y de 7 a 12 m de profundidad, y el segundo núcleo localizado a 2 mn de Tambo de Mora a profundidades de 7 a 16 m. (Fig. 23).

Los cardúmenes se encontraron muy cerca a la costa, ya que más allá de las 5 mn disminuyeron considerablemente, tal vez debido al mal tiempo y las fuertes corrientes marinas existentes; las especies de la franja costera son preferentemente de tallas comprendidas entre un rango de 6 a 35 cm. Entre los cuales predominaron: machete, pámpano, cachema, mismís, mojarra, samasa, sierra y coco.

Captura

Se realizaron 2 lances de comprobación (Tabla 12a), capturándose 330 kg. Los lances de comprobación tuvieron una duración promedio de 45 minutos, la velocidad de la operación varió entre 6 y 7 nudos, obteniéndose machete (68,85%) con rango de 16 - 25 cm de longitud (Tabla 12a, 12b) con moda de 20 cm, pámpano (17,55%) con rango de 17 - 23 cm y moda de 21 cm, cachema (5,33%) rango de 6 - 35 cm y moda de 20 cm; mismis (5,09 %) rango 21 a 24 cm y con moda de 21 cm, samasa (0,82 %) rango de 8 - 12,5 cm y moda de 11 cm; mojarra (1,2%) con rango de 6 - 15 cm y moda de 9 cm y sierra y coco (1,16%) (Tabla 12c y d).

Tabla 11. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS PISCO 9802 (N° organismos/100m3)

Estación	1	3	5	7	9	11	13	15	17	20	22	24	26
Volumen (ml/100 m3)	4,5	16,4	4,9	79,3	20,8	399,2	9,4	21,3	30,9	11,5	4,0	18,3	12,8
FAMILIA													
Atherinidae												1	
Blenniidae				136	1				1				
													55
Carangidae		2			3	1		2					
Ciuipeidae					3	4							
					5	1							
Coryphaenidae										1			
Engraulidae	29			107	1							11204	556
Engraulidae	2			13	53								524
Labrisomidae		2											
Mullidae		2											
Mugilidae				1						2			
Scombridae											1		
				1	1								
													78
Sciaenidae	2			4				3					
Serranidae					2								
No determinados	521	144	49		493	22	4	26	26	690	621	167	6
											2		

Tabla 12. MOPAS PISCO 9802

a) LANCES Y CAPTURA

ESPECIE	Nombre Científico	C1	C2	TOTAL kg	%
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	227.19		227.19	68.85
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis c.</i>	42.39	15.51	57.9	17.55
Cachema	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	13.62	3.97	17.59	5.33
Mismis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	16.80		16.8	5.09
Mojarra	<i>Eucinostomus sp.</i>		3.97	3.97	1.20
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>		2.69	2.69	0.82
Sierra	<i>Scomberomorus maculatus sierra</i>		2.56	2.56	0.78
Coco	<i>Paralanchurus peruanus</i>		1.30	1.30	0.39
TOTAL		300.00	30.00	330.00	100.0

(b)

ESPECIE	Nombre Científico	Amplitud de tallas (cm)
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	16 - 25
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>	17 - 27
Mismis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	13 - 24
Cachema	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	6 - 21
Mojarra	<i>Eucinostomus sp.</i>	6 - 15
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	8,0 - 12,5
Sierra	<i>Scomberomorus maculatum sierra</i>	28 - 33

c) cala 1

ESPECIES	PORCENTAJES %
Machete	75.8
Pámpano	14.1
Mismis	5.6
Cachema	4.5
TOTAL	100.0

d) cala 2

ESPECIES	PORCENTAJES %
Pámpano	51.71
Mojarrilla	13.25
Cachema	13.25
Samasa	8.97
Sierra	8.55
Coco	4.27
TOTAL	100.00

5.5 Discusión y conclusiones

Fuerte incursión de ASS, con temperaturas de 22,4 a 27,4 °C y salinidades hasta de 35,5 ‰, se han determinado durante el MOPAS Pisco 9802, lo que ha originado anomalías térmicas positivas de 5,7 y 4,7 °C en la superficie del mar, así como una mayor concentración de salinidad en toda el área de estudio. Son comunes en esta área valores de 34,9 a 35,1 ‰.

La mezcla de las ASS con las aguas de río han originado una gran mezcla en la capa superficial, la misma que se distingue entre Pisco y Tambo de Mora hasta aproximadamente 8 mn desde la costa.

La sección vertical de 15 mn de la costa muestra las mismas características que la de Chimbote, no hay presencia de termoclina y presenta salinidad de 35,5 a 35,3 ‰ hasta los 100 m de profundidad.

Los cambios en la temperatura del mar y en la densidad del alimento disponible son posiblemente los factores más importantes que son afectados en el ecosistema marino durante EN. Así tenemos que en febrero de 1998 las TSM fueron 5,0 °C más altas que durante el verano de 1996 (MORÓN *et al.* 1996).

El volumen promedio de plancton en este verano (febrero 1998) fue bajo (0,76 mL/m³), comparado con los promedios correspondientes al período de verano de 1996 y 1997, donde los valores fueron 2,72 y 2,0 mL/m³, respectivamente (VILLANUEVA *et al.* 1997).

En relación a los años en mención, en esta oportunidad se ha observado un incremento del zooplancton, quizás como consecuencia del desequilibrio en el ecosistema marino, por efecto del evento cálido EN, que se viene manifestando desde fines de marzo de 1997.

El área de mayor volumen de plancton así como la comunidad fitoplanctónica han presentado variaciones. Para febrero de 1998 se localizó en Punta Quemado predominando dentro de las diatomeas, el grupo de los *Coscinodiscus*, mientras que para el mismo mes en 1996 fue en bahía Independencia destacando *Detonula pumila* y *Skeletonema costatum*.

Protoperdinium obtusum (ACF) no fue determinado en febrero de 1998, sin embargo para enero de 1997 se observó en las estaciones más costeras, siendo más amplia su distribución en 1996 que fue en toda el área de estudio.

En febrero de 1998 se ha podido apreciar acercamiento de aguas oceánicas desde Tambo de Mora hasta Punta Quemado, además de observarse el ingreso de ASS a 10 mn de Punta Quemado, hecho que no aconteció para los años indicados anteriormente.

Las concentraciones de peces fue muy escasa, y de tipo muy disperso, ubicándose los recursos en áreas muy próximas a la costa. La notoria ausencia de los recursos es producto de las altas temperaturas del evento El Niño que viene afectando nuestras costas.

Sólo se registraron dos pequeños núcleos: el primero frente a Paracas localizado a 0,5 mn de la costa a profundidades entre 7 - 12 m, y el segundo al sur de Tambo de Mora a 2 mn de la costa a profundidades de 7 a 16 m, muy pegados al fondo en ambos casos.

Se realizaron 2 lances de comprobación, siendo ambos positivos, lográndose capturar 330 kg, los cardúmenes se localizaron batimétricamente entre los 2 y 18 m de profundidad.

Los cardúmenes significativos se encontraron muy cerca a la costa y los rangos de tallas estuvieron comprendidos de 6 a 33 cm; entre los cuales predominaron las especies machete 68,85 %; pámpano 17,55 %; cachema 5,33 %; mismis 5,09 %; samasa 0,82 %; mojarra 1,20 % y otros 1,16 %.

En conclusión, durante el MOPAS Pisco se han registrado condiciones bastante similares a las observadas en Chimbote, con temperaturas de 22,4 a 27,4 °C y salinidades de hasta 35,5 ‰ mezcla con las aguas de río en el área costera, profundización de isotermas, disminución de los volúmenes de plancton y concentraciones de peces muy escasas, son los efectos de El Niño 1997-98 que se encuentra en pleno desarrollo.

6. MOPAS ILO 9802 (16-19/02/1998)

6.1 Aspectos oceanográficos en la superficie del mar

Durante el MOPAS Ilo se han presentado temperaturas superficiales de 21 a 26 °C, con un ligero enfriamiento en la franja costera con respecto al mes de enero (Monitoreo Bioceanográfico 9801), aunque es notoria la mayor distribución que muestran temperaturas mayores de 26 °C; en enero sólo había un pequeño núcleo frente la Yarada mientras que en el presente muestreo se han ubicado entre Punta Picata, y el sur de río Sama (Fig. 24b)

Las temperaturas mayores de 26 °C, se han acentuado moderadamente al sur de Ilo, las anomalías térmicas han disminuido ligeramente de 4,7 a 4,2 °C (promedio de los 3 cuadrados estudiados), en relación al mes de enero (Fig. 1b).

Asociados a las altas temperaturas (> 25 °C) se ha registrado una fuerte advección a la costa de salinidades propias de aguas del Pacífico Subtropical, que alcanzaron valores hasta de 35,96 ‰ (Fig. 25a). La isohalina de 35,9 ‰ se aproxima hasta 12 mn de la costa frente al río Sama, cabe anotar que valores mayores de 35,9 ‰ son completamente desusuales próximos a la costa, pero comunes en longitudes mayores de 100° W. Al norte de Ilo las salinidades son las propias de ASS (35,2-35,5 ‰), pero con valores moderados en comparación a los observados en la parte sur.

Altas concentraciones de oxígeno se registraron en la superficie del mar, valores entre 4,95 y 5,5 mL/L cubren el área al sur de Punta Picata, mientras que hacia el norte las concentraciones llegan a alcanzar 6,57 mL/L (Fig. 25b)

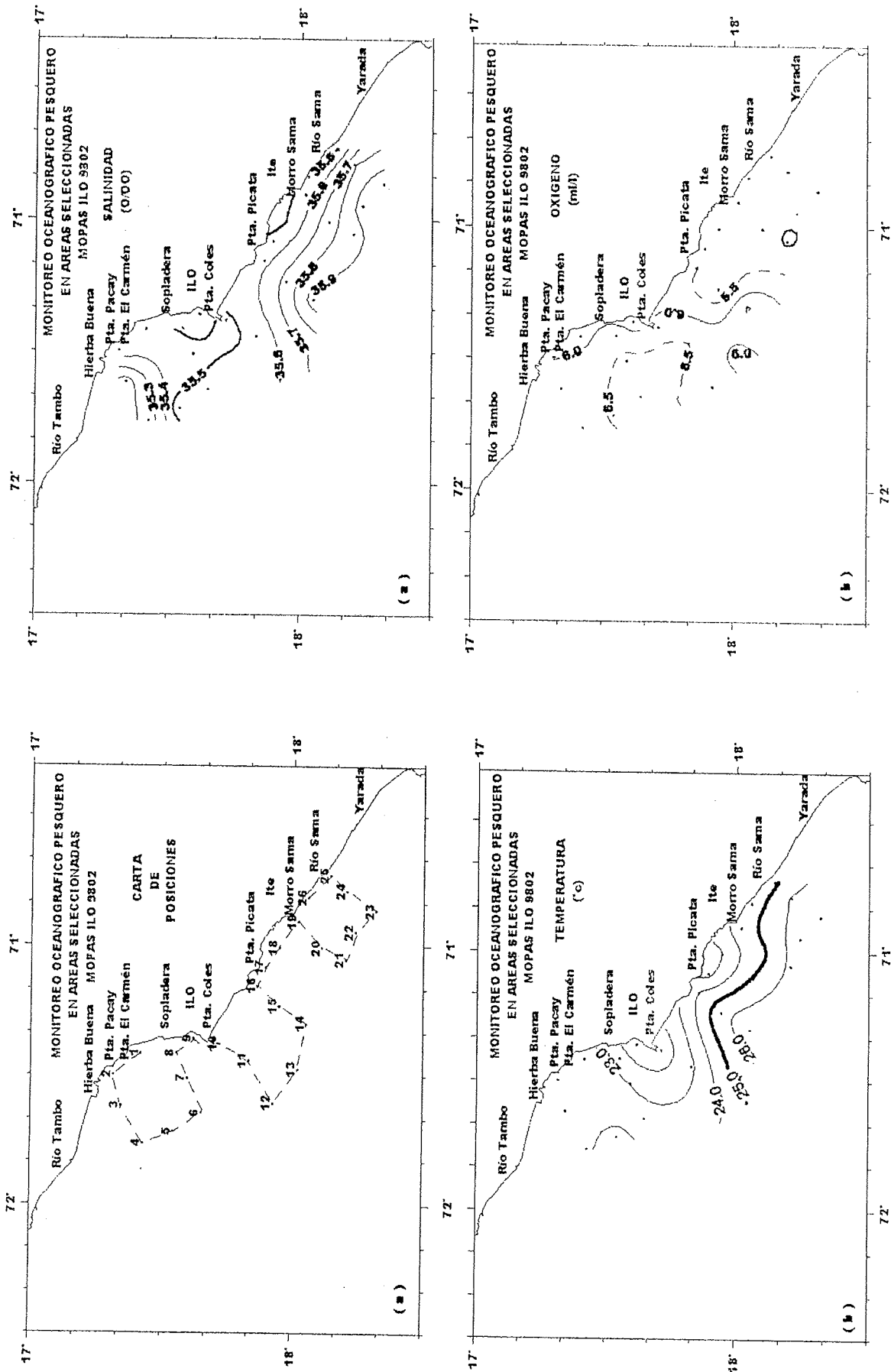


FIGURA 25. Distribución de salinidad a) y oxígeno b) en la superficie del mar. MOPAS-Ilo.

FIGURA 24. Carta de psociones a) y distribución de la temperatura b) en la superficie del mar. MOPAS-Ilo

6.2 Aspectos oceanográficos en la sección paralela a la costa (a 15 mn aproximadamente)

La sección vertical muestra una fuerte gradiente térmico entre los 0-100 m de profundidad, principalmente al sur de los 18°00' S, debido a que en esa zona se registraron las máximas temperaturas superficiales y a la vez se observó un enfriamiento en la capa subsuperficial. En enero 1998 se registraron temperaturas de 18,5 a 20 °C a 100 m de profundidad, en esta oportunidad los valores han variado de 13,8 a 17,5 °C en el mismo nivel (Fig. 26a).

Al igual que la temperatura, en las estaciones 21-23 de la sección paralela a la costa se observa una fuerte gradiente halina, con valores de 35,9 a 34,8‰ entre 0 y 100 m de profundidad, esto debido a la advección de aguas del Pacífico Subtropical mencionadas anteriormente y la surgencia de las Aguas Templadas de la Subantártica (ATS), las mismas que se distinguen por su baja temperatura y salinidad (>16 °C y >34,9 ‰) por debajo de los 80 m de profundidad (Fig. 26b).

La sección también presentó altas concentraciones de oxígeno disuelto en la columna de agua, aunque a 100 m de profundidad de la estación 21 se puede apreciar valor menor de 1 mL/L, lo que está asociado a las ATS mencionada anteriormente (Fig. 26c).

6.3 Plancton en superficie

Los volúmenes de plancton tuvieron valores menores de 0,5 mL/m³, con un mínimo de 0,02 y un máximo de 0,28 mL/m³, obteniéndose un promedio de 0,13 mL/m³. Estos volúmenes estuvieron asociados a temperaturas que fluctuaron entre 21,3 °C y 26,6 °C.

El área se caracterizó porque el fitoplancton en superficie predominó en el 25 % de las estaciones, mientras que el zooplancton lo hizo en el 42 %, compartiendo dominancia el fito y zooplancton en el 33 % restante.

La comunidad fitoplanctónica del lugar destacó por mayor representatividad de dinoflagelados presentando mayor riqueza de especies, predominando organismos termófilos y algunos cosmopolitas. *Ceratium candelabrum*, *C. trichoceros*, *Pyrocystis fusiformis* y *P. noctiluca* alcanzaron amplia distribución en el área (Tabla. 14).

Entre las diatomeas destacaron especies termófilas, alcanzando mayor abundancia, entre Punta Pacay y Sopladera, la especie termófila y nerítica *Helicotheca tamesis*.

Se presentaron dos áreas con las mayores concentraciones, una entre Punta Pacay - Sopladera y la otra al sur del río Sama (Fig. 27). La primera (ests. 1, 4 y 8) presentó composición especiológica variada, sobresaliendo dinoflagelados y copépodos; en la segunda, el zooplancton fue el grupo representativo donde destacaron copépodos, nauplios y huevos. Además fue determinado el dinoflagelado *Ceratium schroeteri* en casi todas las estaciones al sur de Punta Picata, asociado a especies termófilas ya mencionadas.

MOPAS ILO 9802

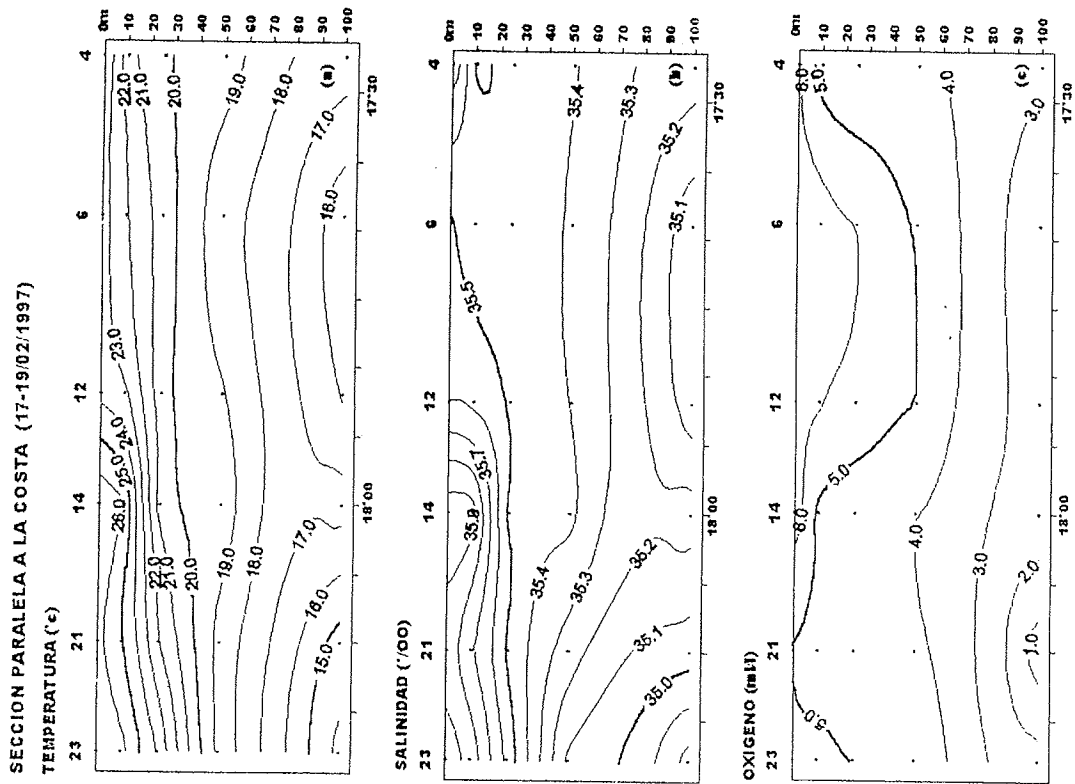


FIGURA 26. Secciones verticales de temperatura a), salinidad b) y oxígeno c) alrededor de las 15 mn frente a Ilo, con datos del MOPAS-Ilo.

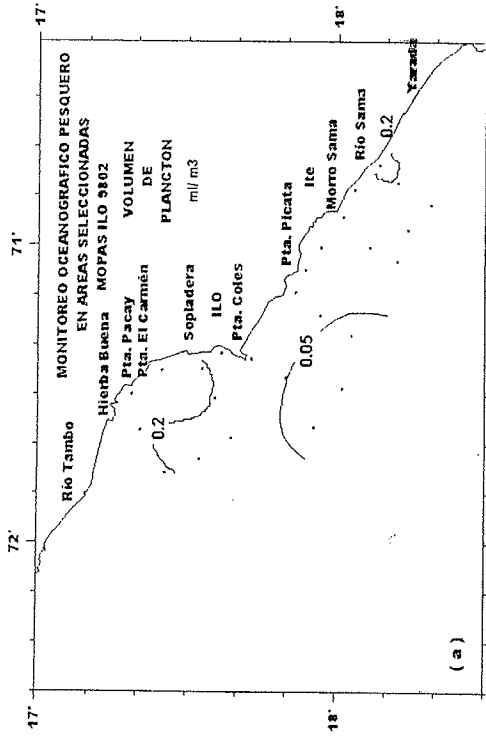


FIGURA 27. Volumen de plancton. MOPAS-Ilo.

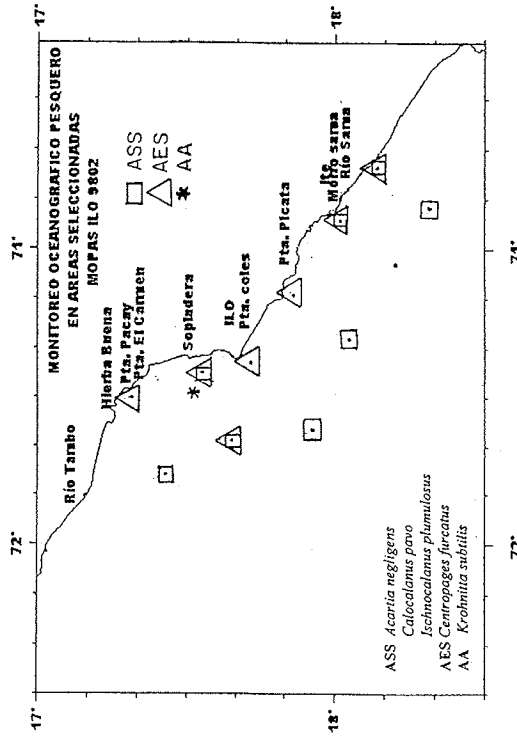


FIGURA 28. Distribución de indicadores de masa de agua del zooplancton. MOPAS-Ilo.

TABLA 13. RESUMEN DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

MOPAS ILO 9802 (17-19/02/1998)

ESTAC.	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/L)
1	18/2/02	4:05	17°24'55"	71°25'05"	0	23,6	35,48	5,76
2	18/2/02	6:20	17°18'50"	71°29'52"	0	23,7	35,48	5,99
					10	20,8	35,48	4,90
					25	19,4	35,41	4,33
					50	18,8	35,37	4,19
3	18/2/02	8:20	17°20'33,6"	71°37'04,9"	0	23,3	35,15	6,19
4	18/2/02	10:10	17°25'37"	71°45'47"	0	23,9	35,23	6,18
					10	21,3	35,53	4,43
					25	20,1	35,45	4,22
					50	19,5	35,41	4,21
					100	17,5	35,25	3,16
5	18/2/02	12:15	17°32'36"	71°42'58"	0	24,3	35,57	6,57
6	18/2/02	14:02	17°38'52"	71°38'40"	0	23,4	35,51	6,65
					10	22,1	35,45	6,38
					25	20,6	35,47	6,00
					50	18,3	35,38	4,90
					100	15,3	35,03	2,14
7	18/2/02	16:03	17°35'33,5"	71°30'37,3"	0	23,0	35,49	6,57
8	18/2/02	17:11	17°33'08"	71°24'52"	0	22,7	35,51	6,44
					10	20,4	35,47	5,04
					25	20,1	35,45	4,36
					50	19,4	35,40	4,09
9	18/2/02	21:10	17°38'46"	71°20'49"	0	21,0	35,53	5,56
10	19/2/02	5:41	17°42'50"	71°22'49"	0	21,3	35,49	6,37
					10	20,4	35,44	5,24
					25	19,5	35,38	4,50
11	19/2/02	7:38	17°49'47"	71°26'32"	0	22,8	35,52	6,52
12	19/2/02	8:55	17°55'20"	71°36'24"	0	23,7	35,60	6,20
					10	23,2	35,58	6,08
					25	20,4	35,48	5,65
					50	19,1	35,40	5,00
					100	15,9	35,04	2,54
13	19/2/02	10:51	18°00'57"	71°28'39"	0	25,5	35,70	5,86
14	19/2/02	13:10	18°02'58"	71°18'03"	0	26,6	35,95	6,59
					10	26,1	35,95	4,76
					25	20,5	35,47	4,45
					50	19,7	35,43	4,01
					100	17,4	35,25	2,68
15	19/2/02	16:05	17°56'36"	71°14'01"	0	25,8	35,73	4,94
16	19/2/02	16:39	17°51'37"	71°09'17"	0	24,1	35,58	5,54
					10	21,8	35,46	5,33
					25	19,7	35,39	4,87
					50	18,8	35,34	5,00
17	19/2/02	18:40	17°53'32"	71°04'53"	0	22,7	35,53	5,33

Continúa...

...Continúa

ESTAC.	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROF (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/L)
18	19/2/02	19:50	17°56'40"	71°00'22"	0	22,9	35,50	5,41
19	20/2/02	8:05	18°01'04"	70°54'20,2"	0	24,7	35,56	5,32
					10	20,7	35,43	5,26
					25	19,0	35,44	5,00
20	20/2/02	10:07	18°06'29,3"	71°00'19,6"	0	24,9	35,76	5,17
21	20/2/02	11:48	18°12'09"	71°03'05"	0	26,2	35,85	4,94
					10	25,1	35,71	4,77
					25	22,1	35,48	4,57
					50	18,7	35,26	4,22
					100	14,6	35,05	0,50
22	20/2/02	14:01	18°14'17"	70°56'44,8"	0	26,6	35,95	5,06
23	20/2/02	15:41	18°19'1"	70°51'45"	0	26,7	35,96	5,12
					10	26,4	35,88	5,20
					25	24,0	35,58	4,99
					50	18,8	35,08	4,87
					100	13,8	34,76	2,38
24	20/2/02	17:44	18°12'14"	70°47'18"	0	26,1	35,79	5,15
25	20/2/02	18:42	18°08'28"	70°43'43,8"	0	24,8	35,49	5,48
					10	21,2	35,44	4,72
					25	20,0	35,40	4,24
26	20/2/02	20:12	18°03'22,5"	70°48'46,2"	0	24,5	35,50	5,25

TABLA 14. ANALISIS CUALITATIVO DE FITOPLANCTON SUPERFICIAL
MOPAS ILO 9802

ESTACION	1	4	6	8	10	12	14	16	19	21	23	25
TEMPERATURA (°C)	23,7	23,9	23,4	22,7	21,3	23,7	26,6	24,1	24,7	26,2	26,7	24,8
VOLUMENES (ml/m3)	0,28	0,28	0,14	0,27	0,08	0,02	0,03	0,04	0,12	0,04	0,09	0,18
DIATOMEAS												
<i>Centrales</i> sp. (d = 100 - 120 u)	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	3
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asteromphalus heptactis</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros costatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros danicus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros rostratus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros tetrastichon</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Detonula pumila</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Eucampia cornuta</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Eucampia zoodiacus</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia flaccida</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Guinardia striata</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helicotheca tamesis</i>	1	4	4	3	2	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lauderia annulata</i>	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Lioloma delicatulum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lioloma pacificum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Odontella mobiliensis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Proboscia alata</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

Continúa...

...Continúa

ESTACION	1	4	6	8	10	12	14	16	19	21	23	25
TEMPERATURA (°C)	23,7	23,9	23,4	22,7	21,3	23,7	26,6	24,1	24,7	26,2	26,7	24,8
VOLUMENES (ml/m3)	0,28	0,28	0,14	0,27	0,08	0,02	0,03	0,04	0,12	0,04	0,09	0,18
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia styliiformis</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia temperei</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira partheneia</i>	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angulata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Amphisolenia bidentata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium buceros</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Ceratium candelabrum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium carriense v. volans</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Ceratium concilians</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Ceratium contortum</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium deflexum</i>	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	2	1
<i>Ceratium dens</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Ceratium extensum</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ceratium fusus v. seta</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Ceratium gibberum v. dispar</i>	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Ceratium gibberum v. subaequale</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium gravidum</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium gravidum v. elongatum</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium hexacanthum v. contortum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium hexacanthum v. spirale</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium incisum</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>Ceratium inflatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium kofoidii</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Ceratium lunula</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium massiliense</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
<i>Ceratium pentagonum</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Ceratium praelongum (ASS)</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium ranipes</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ceratium schroeteri</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Ceratium strictum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Ceratium trichoceros</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	3
<i>Ceratium tripos</i>	2	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Ceratium vultur</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Ceratocorys horrida</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Dinophysis apicata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Dinophysis doryphorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Dinophysis hastata</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Continúa...

...Continua

ESTACION	1	4	6	8	10	12	14	16	19	21	23	25
TEMPERATURA (°C)	23,7	23,9	23,4	22,7	21,3	23,7	26,6	24,1	24,7	26,2	26,7	24,8
VOLUMENES (ml/m3)	0,28	0,28	0,14	0,27	0,08	0,02	0,03	0,04	0,12	0,04	0,09	0,18
<i>Dinophysis mitra</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis ovum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Dinophysis tripos</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
<i>Diplopelta steinii</i>	0	3	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Dissodinium elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	1	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Goniodoma polyedricum</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Gonyaulax pacifica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gonyaulax polygramma</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Gonyaulax sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnodium lohmanni</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ornithocercus quadratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>Protoperidinium brochi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	2	3	3	1	1	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium elegans</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium fatulipes</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium grande</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Protoperidinium granii</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium longipes</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium murrayi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium peruvianum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pyrum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium quarnerense</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Protoperidinium steinii</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis biconica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pyrophacus steinii</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Pyrophacus vancouverae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Spiraulax jolliffei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

LEYENDA

Ausencia : 0
 Presencia : 1
 Poco Abundante : 2
 Abundante : 3
 Muy abundante : 4

ASS : Aguas Subtropicales Superficiales

A pesar de una ligera recuperación del fitoplancton no se observó ACF, predominando especies termófilas que se distribuyeron en toda el área, observándose además *Ceratium praelongum* (ASS) a 20 mn de Punta Pacay.

Zooplancton

Para esta zona los volúmenes del zooplancton fluctuaron entre 0,3 y 46,1 mL/100m³. El mayor valor se ubicó frente a Sopladera a 2 millas de la costa mientras que el menor valor frente a Punta Picada a 2 mn.

Al igual que en el área de Pisco, se sigue observando una disminución en las concentraciones de los volúmenes, lo que podría ser atribuido a los cambios en el medio ambiente (GIRÓN 1997). Así mismo se observa que en esta zona los volúmenes de zooplancton son los más bajos en relación a los obtenidos en las otras áreas de muestreo para la misma época.

El zooplancton en esta área estuvo representado por los copépodos, sifonóforos, medusas, entre otros.

Indicadores biológicos

Frente al río Sama se encontró a *Ischnocalanus plumulosus* a 20 millas de la costa, frente a Morro Sama a *Acartia negligens* y desde Hierba Buena hasta Río Sama a *Calocalanus pavo*, todos copépodos indicadores de masas de ASS (Fig. 28).

Centropages furcatus copépodo indicador de AES estuvo distribuido frente a Sopladera a 20 mn y desde Ilo hasta Río Sama a 2 mn.

El quetognato *Krohnitta subtilis*, propio de Aguas de Afloramiento (AA), se encontró frente a Sopladera a 5 millas de la costa (Fig. 28).

Comparando los resultados obtenidos en el MOPAS 9711 se observa para este periodo una mayor distribución de las especies de copépodos indicadoras de ASS como de AES en el área de muestreo.

Ictioplancton

El Ictioplancton estuvo representado por huevos y larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*), huevos de samasa (*Anchoa nasus*), larvas de Vinciguerría (*Vinciguerría lucetia*); caballa (*Scomber japonicus*), y de *Lampanyctus parvicauda* (familia Myctophidae) (Tabla 15). La mayor diversidad de especies de ictioplancton se determinó frente a Río Sama con 5 especies.

Los huevos de anchoveta se distribuyeron entre Punta Pacay y río Sama con abundancias entre 1 y 14 664 larvas/100 m³, la mayor abundancia estuvo frente a Morro Sama a 3 millas y la menor abundancia frente a Río Sama a 20 millas de la costa. Las larvas sólo se presentaron en una estación frente a Sopladera a 5 millas de la costa (Fig. 29 b).

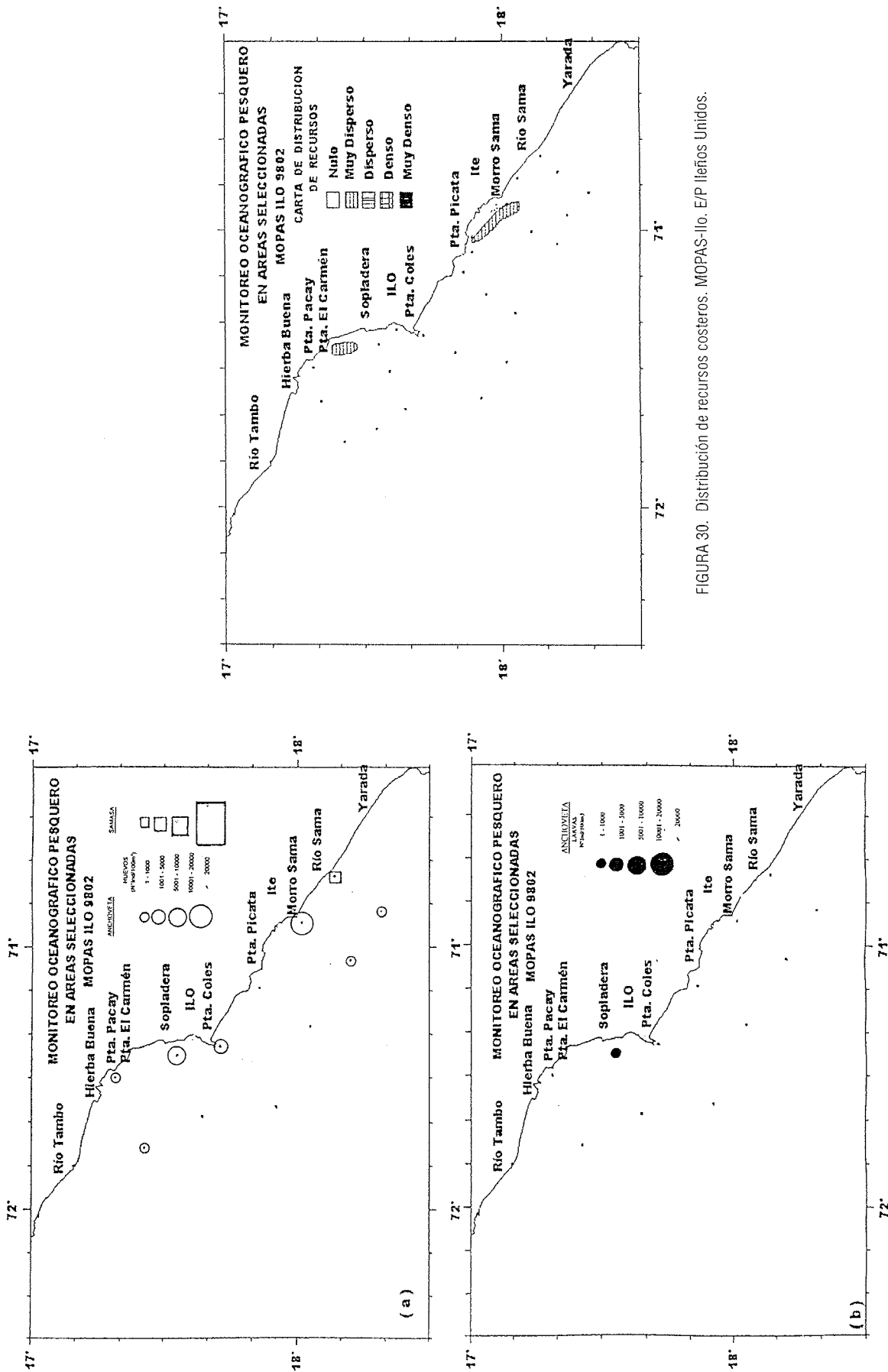


FIGURA 30. Distribución de recursos costeros. MOPAS-Ilo. E/P Iñeños Unidos.

FIGURA 29. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta. MOPAS-Ilo.

Tabla 15. Composición y abundancia del ictioplancton durante el MOPAS ILO 9802 (N° organismos/100m3)

Estación	2	4	6	8	10	12	14	16	19	21	23	25
Volumen (ml/100m3)	24,8	3,34	30,0	46,1	10,1	5,12	2,0	0,3	7,3	1,9	4,94	11
ORDEN / FAMILIA	Especie											
Beloniforme	Estadio											
	larvas											
Coryphaenidae	larvas											
	1											
	<i>Coryphaena hippurus</i>											
	1											
Clupeidae	huevos											
	3											
	<i>Sardinops sagax sagax</i>											
Engraulidae	huevos											
	438											
	<i>Engraulis ringens</i>											
	1											
	6013											
	2655											
	2											
	<i>Engraulis ringens</i>											
Engraulidae	huevos											
	64											
	<i>Anchoa nasus</i>											
Exocoetidae	huevos											
	1											
	larvas											
	2											
Hemiramphidae	huevos											
	1											
	<i>Oxyorhamphus micropterus</i>											
	1											
	larvas											
	9											
	<i>Lampanyctus parvicauda</i>											
	1											
	1											
	1											
Myctophidae	larvas											
	1											
	larvas											
	1149											
	<i>Vinciguerria lucetia</i>											
Photichthyidae	huevos											
	larvas											
	2											
	<i>Scomber japonicus</i>											
Scomberidae	larvas											
	1											
	5											
No determinados	huevos											
	183											
	larvas											
	2											
	4											
	1033											
	178											
	697											
	480											
	417											
	128											
	2											
	78											
	97											
	32											
	313											
	8											
	1											

La presencia de huevos de samasa se observó frente a río Sama a 3 millas de la costa con una abundancia de 64 huevos/100 m³ (Fig. 29a). No se registraron larvas de esta especie.

Scomber japonicus estuvo frente a Punta Pacay e Ilo a 2 millas de la costa y las larvas de *Lampanyctus parvicauda* (Myctophidae) estuvo frente a río Sama a 3 millas de la costa.

En general, al comparar los resultados con los obtenidos en noviembre 1997, se observa que los huevos de anchoveta presentaron una menor concentración y distribución, pero solamente desde Punta Pacay hasta río Sama.

6.4 Distribución de los recursos

Distribución y concentración de los recursos pesqueros costeros

Durante el trayecto, el rastreo acústico de recursos pelágicos costeros presentó escasas concentraciones de categoría "muy dispersa" las mismas que se observaron sólo en áreas muy costeras (2-3 mn de la costa) y muy próximas al fondo (15-20 bz de profundidad), mar afuera los registros fueron de categoría "nulo" (Fig. 30).

Observaciones visuales frente a Punta El Carmen determinaron presencia superficial de "múnida", aunque poca concentración, asimismo frente a Morro Sama - Río Sama era frecuente la presencia de "perico".

Operaciones de pesca

Se efectuaron 2 lances de comprobación, el primero frente a Punta Sopladera y el segundo a 2 mn de Ite, en ambos casos la captura fue de caballa, con una captura de 53 kg (32 y 21 kg respectivamente).

El estudio biométrico del primer lance arrojó tallas de 25 a 31 cm, con moda de 29 cm, mientras que en el segundo lance las tallas fueron de 24 a 30 cm, con moda de 26 cm.

6.5 Discusión y conclusión

La presencia de altas salinidades asociadas a temperaturas mayores a 26 °C nos indica una fuerte proyección hacia la costa de Aguas del Pacífico Subtropical, característica completamente atípica por el alto valor de tenor de salinidad, valores de 35,9 ‰ se ubican en condiciones normales en longitudes mayores de los 100° W.

La capa subsuperficial ha presentado un considerable enfriamiento con respecto al mes de enero, por surgencia de Aguas Templadas de la Subantártica, las mismas que son apreciadas entre los 80-100 m de profundidad.

El promedio mínimo de volumen de plancton se obtuvo en Ilo, con un valor de 0,13 mL/m³.

Durante 1997 se observaron promedios bajos de volúmenes de plancton, presentándose en primavera (MOPAS Ilo 9710 y 9711) 0,13 mL/m³, valor que continuó en la presente evaluación. Esto estaría indicando la persistencia de las anomalías oceanográficas en la zona, pues en anteriores monitoreos realizados para el verano de 1997, se encontraron volúmenes mayores (DELGADO *et al.* 1997 y VILLANUEVA *et al.* 1997).

Desde setiembre de 1997 el zooplancton se viene presentando como grupo predominante, mientras que en la operación de febrero se ha observado un porcentaje muy similar al obtenido en el verano de 1997, como consecuencia de una ligera recuperación del fitoplancton en el lugar.

A pesar de esta ligera recuperación en la comunidad fitoplanctónica, el indicador biológico de ACF *Protoperidium obtusum*, no fue determinado en esta operación, aunque en noviembre de 1997 fue encontrado a 11 mn de Tambo de Mora. Esto estaría indicando que las condiciones adversas todavía continúan, pues ahora en febrero de 1998 los organismos termófilos presentaron mayor incursión que en noviembre, lo que se debería a un acercamiento más intenso de aguas oceánicas hacia la costa, además de observarse a *C. praelongum* (ASS) a 20 mn de Punta Pacay.

Sólo en el área costera y muy próximos al fondo se registraron concentraciones de tipo "muy disperso", en el área rastreada fuera de las 2 mn, las concentraciones fueron nulas. Se realizaron 2 lances con captura total de 53 kg de caballa. Visualmente se pudo observar presencia de "múnida" y "perico".

En conclusión, la temperatura del agua frente a Ilo ha presentado una ligera disminución en superficie y más evidente en la capa subsuperficial, lo que contrasta con el alto tenor de salinidad registrado al sur de Ilo. Es de esperar que esta masa de alta salinidad se repliegue lentamente, por el mismo enfriamiento que se ha iniciado en la parte costera y en la capa subsuperficial.

8. Referencias

- BALECH, E. 1988. Los Dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Esp. Inst. Español de Oceanog. España. 310 pp.
- CARMELO, R. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. 585 pp.
- CARRIT, D. and CARPENTER. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modification of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. J. Mar. Res. 24: 286 - 318
- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5: 1-237.
- DELGADO, E., S. SÁNCHEZ, P. VILLANUEVA, F. CHANG y C. FERNÁNDEZ. 1997. El fitoplancton superficial durante MOPAS 9701. Informe interno del Área de Fitoplancton y Producción Primaria.
- GIRÓN, M. y K. ARONÉS. 1997. El ictioplancton e indicadores biológicos en cinco áreas costeras en noviembre de 1997. Informe interno del área de evaluación de producción secundaria.
- KRAMER D, M. KALIEN, E. STEVENS, J. THRAIKILL and J. ZWIFEL. 1972. Collecting and processing data on fish and larvae. NOAA Tech. Rep. NMFS Cir. 370 : 1 - 38.
- MORÓN, O., E. GÓMEZ y P. CHAPILLIQUÉN, 1997. Informe preliminar de las condiciones oceanográficas durante el monitoreo oceanográfico pesquero en áreas seleccionadas (MOPAS 9711)
- MORÓN, O., y P. CHAPILLIQUÉN, 1997. Aspectos oceanográficos durante la prospección simultánea de recursos pelágicos 9712 (Informe interno)

- ROJAS DE MENDIOLA, B., O. GÓMEZ y N. OCHOA. 1985. Efectos del fenómeno «El Niño» sobre el fitoplancton. En: «El Niño» su impacto en la fauna marina. Vol. Ext. Bol. Inst. Mar Perú-Callao: 32-40.
- TAO Project Office/PMEL/NOAA. Dic. 97 - En. 98.
- VILLANUEVA, P., F. CHANG y E. DELGADO. 1997. Distribución superficial del fitoplancton durante MOPAS 9703. Informe interno del área de fitoplancton y producción primaria.
- VILLANUEVA, P., S. SÁNCHEZ, E. DELGADO, F. CHANG y C. FERNÁNDEZ. 1998. El fitoplancton superficial durante MOPAS 9711. Informe interno del área de fitoplancton y producción primaria.
- ZUTA, S., M. FARFÁN y O. MORÓN, 1984. Características principales del mar frente al Perú durante la evolución del evento El Niño 1982-1983. Rev. Comisión Permanente Pacífico Sur, (15):141-178, 1984.
- ZUTA, S., y W. URQUIZO. 1971. Temperatura promedio de la superficie del mar peruano frente a la costa peruana. Período 1928-1969. IMARPE. Boletín vol.2 Num.8 pp 462-486.

Anexo 1 RELACION DE PERSONAL DE LA OPERACION

MOPAS PAITA (06-08/02/1998)

LUIS BELTRÁN B. (Lab. Paita)
 LUIS JUÁREZ A. (Biología)
 MARTÍN HERRADA. (Lab. Paita)
 LEONARDO ALDANA. (Lab. Paita)

MOPAS CHIMBOTE (16-18/02/1998)

MARTÍN CAMPOS R. (Oceanografía)
 CARLOS ROBLES. (Oceanografía)
 MARIO HUERTO R. (Lab. Chimbote)
 CARLOS ARROYO (Acústica)

MOPAS PISCO (14-16/02/1998)

NOEL DOMÍNGUEZ (Oceanografía)
 ARTURO VENTOCILLA (Biología)
 JOSÉ L. VÁSQUEZ (Acústica)
 REYNAR ESPINOZA (Lab. Pisco)

MOPAS ILO (17-19/02/1998)

OCTAVIO MORÓN (Oceanografía)
 FREDY CÁRDENAS (Lab. Ilo)
 GUILLERMO QUISPE (Lab. Ilo)
 PAULA CHAPILLIQUÉN (Oceanografía)

RESPONSABLES DE LOS ANALISIS E INFORMES

OCEANOGRAFIA COMPONENTE FISICA: OCTAVIO MORÓN ANTONIO
 PAULA CHAPILLIQUÉN

COMPONENTE BIOLÓGICA:

FITOPLANCTON: PATRICIA VILLANUEVA

ELCIRA DELGADO

ZOOPLANCTON: ROBERTO QUESQUEN

PATRICIA AYÓN

RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS: LUIS JUÁREZ
 ARTURO VENTOCILLA
 MARIO HUERTO

ACUSTICA: LEONARDO ALDANA
 CARLOS ARROYO

APOYO: MARTÍN CAMPOS R.
 NOEL DOMÍNGUEZ O. (Lab. Ilo)
 FREDY CÁRDENAS (Lab. Paita)
 LUIS BELTRÁN B.

Impreso por Visual Service S.R.L.
José de la Torre Ugarte # 433
Lima 14 - PERU